TUBERKULOSE-BIBLIOTHEK Nr. 78
Herausgegeben von Dr. Franz Redeker und Dr. Karl Diehl

Die Kavernensaugdrainage zur Behandlung tuberkulöser Lungenkavernen

THEORIE, TECHNIK, ERGEBNISSE

Von

DR. ALBERT SCHUBERTH
Chefarzt der Deutschen Heilstätte in Davos

Mit 56 Abbildungen und
2 Tabellen im Text

Habilitationsschrift
Universität München

1 9 4 1
JOHANN AMBROSIUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG

Tuberkulose-Bibliothek

Beihefte zur Zeitschrift für Tuberkulose

Herausgegeben von

DR. FRANZ REDEKER
Oberregierungs- u. Obermedizinalrat, Berlin

DR. KARL DIEHL
Dirigierender Arzt, Sommerfeld

Nr. 78

Die Kavernensaugdrainage zur Behandlung tuberkulöser Lungenkavernen

Theorie, Technik, Ergebnisse

Von

Dr. Albert Schuberth

Chefarzt der Deutschen Heilstätte in Davos

Mit einem Geleitwort

von

Prof. Vincenzo Monaldi, Rom

Mit 56 Abbildungen und
2 Tabellen im Text

1 9 4 1

JOHANN AMBROSIUS BARTH · VERLAG · LEIPZIG

Die Arbeit wurde als Habilitationsschrift
von der Medizinischen Fakultät der Universität München
angenommen

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung, vorbehalten
Copyright by Johann Ambrosius Barth / Leipzig 1941
Printed in Germany / Druck von Metzger & Wittig in Leipzig

Presentazione

La pubblicazione dell Dott. Schuberth fa immediato seguito a una serie di note comparse recentemente in un numero speciale degli Annali dell' Istituto Forlanini (fasc. 9—10 anno 1940) sul trattamento delle caverne tubercolari del polmone con aspirazione endocavitaria.

L'argomento ha richiamato largamente l'attenzione degli studiosi che hanno trovato in esso ragione di nuove indagini scientifiche contemplanti le caverne tubercolari nei loro aspetti clinici, fisiopatologici, anatomo-patologici e batteriologici, e intorno al nuovo procedimento si è delineato un vasto lavoro tendente a perfezionarne la tecnica e le direttive di condotta.

Il Dott. Schuberth si è inserito in quest'opera con una fisionomia ben definita. Egli non ha solo applicato il metodo, ma lo ha discusso, lo ha arrichito di osservazioni personali tecniche e teoriche, ne ha documentati gli effetti locali e generali, ha contribuito a precisarne le indicazioni. Il suo lavoro, i cui risultati trovano esatta rispondenza con quelli ottenuti nell' Istituto Forlanini, è un'espressione di preziosa collaborazione. Se il nuovo metodo potrà trovar posto tra i nostri presidi terapeutici, il Dott. Schuberth avrà diritto di considerarsi tra coloro che ne promossero lo studio e che ne realizzarono l'applicazione.

Roma **V. Monaldi**

Geleitwort

Die Veröffentlichung von Dr. Schuberth reiht sich unmittelbar an eine Folge von Arbeiten, die kürzlich in einem Sonderheft des Forlanini-Institutes (Heft 9—10, Jahrgang 1940) über die Behandlung der tuberkulösen Lungenkavernen mit der „Aspirazione endocavitaria" erschienen sind.

Das Verfahren hat weitgehend die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gelenkt und ist Anlaß zu neuen wissenschaftlichen Forschungen über die tuberkulöse Kaverne in klinischer, pathologisch-physiologischer, pathologisch-anatomischer und bakteriologischer Hinsicht geworden, und es hat sich um das neue Verfahren eine ausgedehnte Forschungsarbeit entwickelt mit dem Ziel der Verbesserung der Technik und der Vervollkommnung der Methode.

Dr. Schuberth hat sich an dieser Arbeit in einer ausgeprägt persönlichen Weise beteiligt. Er hat die Methode nicht nur in Anwendung gebracht, sondern auch wissenschaftlich vertieft und durch eigene technische und theoretische Untersuchungen bereichert; er hat die lokale und allgemeine Wirkungsweise demonstriert und dazu beigetragen, das Anwendungsgebiet festzulegen. Seine Arbeit, deren Ergebnisse durch die im Forlanini-Institut gewonnenen volle Bestätigung finden, stellt sich als eine wertvolle Mitarbeit dar. Wenn die neue Methode einmal ihren Platz inmitten unserer therapeutischen Errungenschaften finden wird, so wird sich Dr. Schuberth zu denen rechnen dürfen, die die Theorie derselben förderten und sich um die Verwirklichung der Anwendung verdient gemacht haben.

Rom **V. Monaldi**

Vorwort

Das Verfahren der Kavernensaugdrainage ist nunmehr seit über zwei Jahren praktisch in Anwendung gebracht worden und das Interesse der Fachkreise an dem bisher damit Erreichten ist so lebhaft, daß es uns nicht verfrüht erschien, eine zusammenfassende Darstellung über diese Methode und ihre Ergebnisse zu geben. Ich habe daher in der vorliegenden Arbeit die Erfahrungen, die ich bei Anwendung der Kavernensaugdrainage bei einer größeren Anzahl von Fällen sammeln konnte, niedergelegt.

Zunächst werden ausführlich die theoretischen Erwägungen, auf denen das Verfahren beruht, dargelegt, wobei eine Fülle von Problemen mit zum Teil ungewohnten und neuen Gesichtspunkten zur Erörterung standen. Dabei habe ich über meine eigenen in der Deutschen Heilstätte in Davos durchgeführten Untersuchungen berichtet und auch alles von anderer Seite zu den behandelten Fragen bisher Veröffentlichte gebracht. Die Richtigkeit der theoretischen Vorstellungen, die zur Anwendung des Verfahrens führten, scheint mir durch die Beispiele, die ich anführen kann, bestätigt zu werden.

Sodann werden das Anwendungsgebiet, die Technik, die Möglichkeit von Komplikationen und ihre Vermeidung eingehend erörtert und es werden die bisher von mir und von anderer Seite erzielten Resultate, soweit sie durch die Literatur zu erhalten sind, angegeben.

Die Arbeit war bereits im August 1940 abgeschlossen. Es wurden mir jedoch von Professor Monaldi neueste Arbeiten von ihm und seinen Mitarbeitern aus dem Forlanini-Institut in Rom angekündigt, und da ich Wert darauf legte, auch über diese Ergebnisse bereits berichten zu können, wurde der endgültige Druck hinausgeschoben. Ich danke Herrn Professor Monaldi bestens für den freundlichen Hinweis auf seine neuesten Forschungsergebnisse und ich habe mich bemüht, bei der Korrektur diese wichtigen neuen Ergebnisse noch ergänzend einzufügen.

Davos, im Januar 1941

Albert Schuberth

Inhalt

Seite

Geleitwort von Prof. V. Monaldi, Rom III

Vorwort V

Einleitung. Theoretische Grundlagen 1

Historisches (S. 1); Erste Versuche der Kavernenbehandlung mit Kaverneneröffnung und Drainage (S. 1); „Offene Kavernenbehandlung" (S. 2); Die Kollapstherapie und ihre Wirkung (S. 2); Elastische und starre Kavernen und ihre Heilungsmöglichkeit (S. 3); Größe der Kaverne im Röntgenbild und wirkliche Größe (S. 4); Luftdruckverhältnisse im Inneren der Kaverne (S. 5); Bedeutung des Ableitungsbronchus für das Schicksal der Kaverne (S. 6 und 9); Bedeutung atelektatischer Zustände in der Umgebung der Kaverne (S. 5 und 11); Wirkung der Kavernensaugdrainage auf die Luftdruckverhältnisse im Inneren der Kaverne und auf die Verhältnisse in der Umgebung der Kaverne (S. 6—10); Lungenfunktionsprüfungen bei mit Kavernensaugdrainage Behandelten (S. 12); Reinigung der Kaverne durch die Saugdrainage (S. 12); Beschaffenheit des durch die Saugdrainage entfernten Materials (S. 13); Immunbiologischer Einfluß der günstigen Wirkung der Kavernensaugdrainage auch auf andere Lungenherde derselben und der Gegenseite (S. 14).

Indikationen für die Anwendung der Kavernensaugdrainage 14

Wichtigkeit des fest verwachsenen Pleuraspalts (S. 14); Künstliche Verklebung teilweise freier Pleuraspalten vor Anlage der Saugdrainage (S. 15); Immunbiologische Situation des Behandelten (S. 15); Lokalisation und Charakter der Kavernen (S. 16); Isolierte Kavernen (S. 16); Restkavernen nach Thorakoplastik und anderen Eingriffen (S. 17); Kavernensaugdrainage bei multipler Kavernenbildung (S.17).

Technik 17

Wichtigkeit der genauen Lokalisation der Kaverne (tomographische Aufnahmen) (S. 18); Sondierungsnadel (S. 18); Troikar nach Bottari (S. 18); Vorgehen bei der Einführung des Katheters (S. 19); Flaschensaugsystem (S. 19); Vorgehen bei der Weiterbehandlung bis zum Abschluß der Behandlung (S. 20); Katheterwechsel (S. 22); Technik des Vorgehens bei verschiedenen Lokalisationen der Kavernen (S. 23); Technisches Vorgehen und Ergänzungsinstrumentarium von Grass, Weber, Morelli, Abello (S. 23).

Seite

Komplikationsmöglichkeiten und ihre Vermeidung 24

Gefahr des freien Pleuraspaltes (S. 24); Luftembolie (S. 25); Blutung (S. 25); Restfistel (S. 25); Eiterung im Stichkanal (S. 25); Häufigkeit der erwähnten Komplikationen (S. 26).

Ergebnisse 26

Statistik Morellis von 1938 und 1939 (S. 26); Unsere Ergebnisse (S. 28); Weitere statistisch zu verwertende Angaben aus der bisherigen Literatur (S. 29).

Beispiele 30

Spitzenkaverne: Fall 4 und 6 (S. 39 und 42); Infraklavikuläre Kaverne: Fall 8 und 9 (S. 47 und 49); Große Ober- und Mittelfeldkaverne: Fall 1, 2 und 3 (S. 30—37); Alte sehr starre Kaverne: Fall 3, 5 und 7 (S. 37, 40, 45); Mittel- und Unterfeldkaverne: Fall 7 (S. 45); Pubertätsphthise mit Spitzenkaverne: Fall 6 (S. 42); Restkaverne nach Thorakoplastik: Fall 10 (S. 50); Gleichzeitige kavernöse Prozesse auf der Gegenseite: Fall 3, 9 und 10 (S. 37, 49—50).

Schlußbemerkungen 52

Hinweis auf die durch die statistischen Ergebnisse und die Beispiele gezeigten Erfolge (S. 52); Grenzen des Verfahrens (S. 53); Kombination der Kavernensaugdrainage mit chirurgischen kollapstherapeutischen Maßnahmen (S. 53).

Schrifttum 55

Einleitung. Theoretische Grundlagen

Als Kavernensaugdrainage bezeichnen wir ein Verfahren zur Behandlung tuberkulöser Lungenkavernen, bei dem ein dünner Gummikatheter direkt durch Brustwand und Lunge in die Kaverne eingeführt wird und dann mit Hilfe eines Flaschensaugsystems ein mehr oder weniger dauerndes Absaugen des Kaverneninhaltes bzw. der in der Kaverne befindlichen Luft durchgeführt wird. Dieses Verfahren ist 1938 von Monaldi im Forlanini-institut in Rom eingeführt worden und hat sich, wie von dort berichtet wird, und von uns und neuerdings auch in zunehmendem Maße von anderer Seite bestätigt werden kann, bereits bei einer beträchtlichen Anzahl von Fällen erfolgreich bewährt. In der Deutschen Heilstätte in Davos wenden wir die Methode mit geringen technischen Modifikationen seit über einem Jahr an und sind von dem Erfolg so befriedigt, daß wir es für berechtigt halten, eine ausführliche Darstellung der theoretischen Grundlagen der Methode, der Technik, sowie der Erfolge, die wir durch Beispiele und Röntgenserien belegen werden, zu geben. Wir halten nach unseren Erfahrungen die Kavernensaugdrainage für eine wertvolle Bereicherung der Kavernentherapie, die bei richtiger Indikationsstellung und einwandfreier Technik ohne Gefährdung des Kranken einen oft überraschend eindrucksvollen Erfolg erzielen läßt.

Da die Art des Vorgehens bei diesem Verfahren und die theoretischen Erwägungen, auf denen es beruht, unserem nunmehr seit Jahrzehnten weitgehend auf die Kollapstherapie eingestellten Denken ungewohnt erscheinen, möchten wir zunächst etwas ausführlicher die Theorie der Kavernensaugdrainage erörtern. An sich ist der zugrunde liegende Gedanke der direkten Beeinflussung der Kaverne durch Eröffnung, Punktion und Drainage derselben nicht neu, sondern wurde schon zu Beginn der aktiven Kavernentherapie zur Diskussion gestellt und verschiedentlich praktisch zur Anwendung gebracht. Wenn wir von den frühesten derartigen Versuchen, die bis auf die Mitte des 18. Jahrhunderts zurückgehen und nur historisches Interesse haben (Bell 1749 bis 1806 und andere), absehen, so wird von Fällen, die mit Eröffnung, direkter Punktion und Drainage der Kaverne behandelt wurden unter anderem schon von Tuffier (1897), de Cérenville (1892), Runeberg und Sarfert (1901) berichtet. Die statistischen Angaben dieser Autoren brachten jedoch keine irgendwie ermutigenden Ergebnisse. Über etwas günstigere Erfolge berichtete nur Sonnenburg (1891), der einige Heilungen angibt und Hahn (1891), der einen günstigen Fall beschreibt. Die Autoren gingen bei ihren Fällen wie bei der operativen Behandlung von Lungenabszessen vor, besonders geeignet erschienen Kavernen, die nahe der Oberfläche lagen und die an sich schon eine günstige Heilungstendenz zeigten. Später griff dann Sauerbruch die Methode der Kaverneneröffnung wieder auf. Er wendet sie jedoch prinzipiell nur in solchen Fällen an, bei denen eine thorakoplastische Einengung des Thorax vorausgegangen ist, die in ihrem Effekt jedoch nicht genügend war, d. h. also bei Restkavernen nach Thorakoplastik. Dabei konnte er schon über bessere

Resultate berichten und hielt bereits vor Jahren die allgemeine Ablehnung derartiger Eingriffe nicht mehr für berechtigt. Neuerdings hat auch Kleesattel über Erfahrungen mit der „Offenen Kavernenbehandlung" berichtet. Auch er setzt für die Anwendung vorhergehende thorakoplastische Einengung voraus, ferner jugendliches Alter der Patienten mit guter Elastizität des Gewebes, bereits vorhandene günstige Heilungstendenz und für den Eingriff besonders günstige Lokalisation der Kaverne. Dadurch wird das Indikationsgebiet naturgemäß äußerst eingeschränkt. Die geschilderten Erfolge sind jedoch befriedigend.

Wie wir weiter unten sehen werden, beruhen jedoch alle diese erwähnten Versuche und Methoden der direkten Kavernenbehandlung auf anderen Gedankengängen wie die Kavernensaugdrainage. Der Hauptwirkungsfaktor der letzteren, nämlich die Schaffung eines Unterdruckes in der Kaverne durch dauerndes Absaugen wurde dabei nicht berücksichtigt und durch die breite Eröffnung der Kaverne werden Gefahrenquellen und Komplikationsmöglichkeiten geschaffen, die den Erfolg meist so weitgehend beeinträchtigten, daß sich die Methoden nicht durchsetzen konnten.

Inzwischen war aber ein anderer Weg zur operativ-mechanischen Beeinflussung von Kavernen und zwar durch Erzeugung eines Kollapses des umliegenden Lungengewebes bzw. der ganzen Thoraxseite mit weit größerem Erfolge beschritten worden und war als Kollapstherapie zu der Kavernentherapie geworden. Durch die Einführung des Pneumothorax durch Forlanini wurde für eine große Anzahl von Fällen, die über einen freien Pleuraspalt verfügten, die Prognose ihrer kavernösen Lungentuberkulose wesentlich günstiger. Die Heilerfolge der Pneumothoraxtherapie stehen außer Zweifel und das Verfahren ist durch die doppelseitige Anwendungsmöglichkeit sowie die Ausarbeitung der Thorakokaustik zur Komplettierung der durch Verwachsungen behinderten Pneumothoraces zu einem wirklichen Segen für viele Kavernenträger geworden. Auch die bei total verschwarteten und daher der Pneumothoraxtherapie nicht zugänglichen Fällen später als mechanische Beeinflussung vorübergehend oder dauernd vorgenommene Zwerchfellähmung sowie die Einführung der Plombe und neuerdings der Pneumolyse haben als operative kollapstherapeutische Maßnahmen mäßigen Ausmaßes in geeigneten Fällen recht erfreuliche Erfolge ergeben. Inzwischen setzte sich aber insbesondere die Thorakoplastik, deren Ausarbeitung durch Brauer und Sauerbruch auf die ersten Jahrzehnte dieses Jahrhunderts zurückgehen, immer mehr als operative Maßnahme zur Behandlung der Kaverne mit steigendem Erfolge durch.

Dabei wurde in den letzten Jahrzehnten in mühsamer und gedankenreicher Arbeit an der Weiterentwicklung der Technik und Methode der Plastik gearbeitet. Eine große Zahl von Modifikationen der Operationstechnik wurde ausgebildet mit dem Ziel, eine möglichst große Kollapswirkung bei möglichst weitgehender Erhaltung funktionstüchtigen Gewebes zu erzielen, und es wurden dabei auch gute Erfolge erreicht. Aber doch gelingt es nicht, in allen Fällen den gewünschten Erfolg der Kavernenheilung zu erzielen. Auch bei sorgfältigster Anwendung aller technischen Möglichkeiten bleiben immer wieder Fälle, die ein Verschwinden der Kaverne nicht erreichen lassen sondern Restkavernen behalten. Als Ursache für den nicht erreichten Erfolg glaubte man in solchen Fällen verschiedene Gründe annehmen zu dürfen. Einmal könnte die Einengung des Thorax in horizontaler oder vertikaler Richtung unzureichend sein. In diesen Fällen kann unter Umständen durch eine Korrektur noch eine

günstigere Wirkung erzielt werden. In anderen Fällen wandert die Kaverne nach dem Eingriff in einen der sogenannten toten Winkel und bleibt dort vom Kollaps unbeeinflußt liegen, oder sie erscheint an sich so starr, daß sie auch durch ausgiebige Einengung des Thorax nicht zum Zusammenfallen gebracht werden kann. Auffällig ist dabei aber, daß andererseits nicht selten Kavernen von beträchtlichem Ausmaß bei nur geringem Kollapseffekt des angewandten Eingriffes dennoch verhältnismäßig schnell zum Verschwinden kommen können, so daß noch wichtige andere Gründe außer der mechanisch-räumlich einengenden und entspannenden Wirkung des angewendeten Kollapsverfahrens für die Kavernenschrumpfung von Bedeutung sein müssen.

Es hat sich dann auch ergeben, daß die Zugkräfte des Thorax und die Beschaffenheit der Kavernenwand sowie die mechanische Beeinflussung derselben durch die Kollapstherapie doch nur einen Teil der mechanischen Faktoren darstellen, die für die Schrumpfungsmöglichkeit einer Kaverne von Bedeutung sind. Wie neuere Untersuchungen zeigen, sind es nicht weniger die Verhältnisse im Inneren der Kavernen, nämlich der dort herrschende Luftdruck und seine Folgen, die von weitgehendem Einfluß auf die Rückbildungsmöglichkeit der Kaverne, und zwar sowohl bei der Spontanheilung als auch bei der Anwendung der Kollapstherapie sind. Diese Luftdruckverhältnisse hängen ihrerseits wieder von der Beschaffenheit des Ableitungsbronchus ab, worauf weiter unten noch ausführlicher eingegangen wird.

Die Beschaffenheit der Kavernenwand hingegen dürfte dabei für die Heilungsmöglichkeit vielleicht eine weniger wichtige Rolle spielen als man früher anzunehmen geneigt war. An sich ist die Beobachtung von Klinikern wie Fleischner und Alexander, die zwischen Kavernen mehr elastischen und solchen mehr starren Charakters unterscheiden, klinisch brauchbar und für die spontanen Heilungsmöglichkeiten von Bedeutung. Auch die Beziehung dieser Kavernentypen zum immunbiologischen Zustandsbild des Organismus, nach welchem die elastischen Kavernen mehr dem sekundären Stadium nach Ranke und die starren mehr dem tertiären entsprechen, dürfte mit den wirklichen Verhältnissen übereinstimmen. Man denkt sich dabei die elastische Kaverne verhältnismäßig rasch aus frischen Infiltraten entstehend, sie hat eine dünne Wand und ihre Umgebung ist relativ gesund. Durch die Einwirkung physikalischer Kräfte, die zwar bei allen Kavernen bis zu einem gewissen Grade zur Geltung kommen, sich wegen der Elastizität der Wände bei den elastischen Kavernen aber besonders auswirken können, sind sie meist rund (Rundkavernen). Die elastischen Kavernen können nicht selten spontan, manchmal sogar sehr rasch verschwinden. Schon Ranke hatte auf diese Möglichkeit hingewiesen. Verschiedene andere Autoren wie Bronkhorst und Alexander beschreiben ausführlich solche schnellheilenden Frühkavernen. Nicht selten erscheinen diese Kavernen, deren Verschwinden einwandfrei klinisch und röntgenologisch festgestellt wurde, aber auch ebenso rasch wieder, so daß ihr Verschwinden nur eine Scheinheilung war. Wie das zu erklären ist, wird weiter unten bei der Erörterung der Bedeutung des Ableitungsbronchus für die Kavernenheilung ausführlich dargelegt werden.

Die sogenannten starren Kavernen gehören einer anderen Krankheitsphase an. Sie entwickeln sich mehr allmählich durch Erweichung eines Teilbezirkes in einem größeren erkrankten Lungenabschnitt, sie vergrößern sich durch exzentrisches Wachstum oder durch Zusammenfließen mehrerer Erweichungsherde, während sich in ihrer Wand und in der Umgebung der Kaverne gleichzeitig indurative Vorgänge abspielen. Dadurch, daß die weitere Umgebung

bindegewebig verändert ist, werden ihre normalen elastischen Kräfte gehemmt. Die spontane Heilung dieser Kavernen wird seltener beobachtet, obwohl ausgedehnte Sanatoriumskuren unter besonderen Bedingungen wie starkem klimatischem Reiz auch hier öfter Schrumpfungen erreichen lassen, wie sie von Turban und Staub, Bauer, J. E. Wolf und anderen beschrieben wurden. Die Spontanheilung ist in diesen Fällen mehr eine Folge der fibrösen Umwandlung im Gebiet des ganzen kranken Lungenbezirkes, der bei zunehmender Vernarbung verkleinert wird, wodurch die Kaverne zusammengedrückt wird. Die ganze Thoraxseite kann dabei erheblich schrumpfen.

In allen Fällen von Heilung tuberkulöser Lungenkavernen ist aber außerdem natürlich die Grundbedingung, daß das immunbiologische Verhalten des Organismus sich entsprechend günstig gestaltet hat. Erst wenn durch zweckmäßige allgemeine Behandlung, durch Abstellung der Schädlichkeiten, die zur Entstehung der Krankheit und zur Ausbildung der Kaverne geführt haben, also etwa durch eine Heilstättenkur mit Heranziehung aller Hilfsmittel der konservativen Therapie die Abwehrkräfte des Organismus neu mobilisiert wurden und dadurch eine genügende allgemeine und lokale Umstimmung eingetreten ist, wird die Rückbildung und Heilung einer Kaverne eintreten können.

Aber auch die mechanischen Voraussetzungen für die Möglichkeit der Schrumpfung einer Kaverne müssen gegeben sein, und da sie sowohl für die spontane Rückbildung einer Kaverne als auch für die Rückbildungsmöglichkeit einer durch Kollapstherapie behandelten Kaverne von ausschlaggebender Bedeutung sind, müssen wir sie etwas ausführlicher erörtern. Sehen wir doch nicht selten, daß selbst bei günstigster immunbiologischer Situation des Organismus und glänzendem Allgemeinzustand relativ kleine Kavernen nicht nur keinerlei Neigung zur spontanen Schrumpfung zeigen, sondern daß sie auch kollapstherapeutischen Eingriffen trotzen. Wir erwähnten oben schon die Restkavernen nach Thorakoplastik, die nicht selten bestehen bleiben, auch wenn der Kollapseffekt des Eingriffes durchaus genügend erscheint. Wenn das schon bei verhältnismäßig kleinen Kavernen vorkommen kann, so ist bei großen Kavernen um so eher anzunehmen, daß sie einer Schrumpfung Widerstand entgegensetzen.

Nun gibt uns jedoch die Größe des Ringschattens der Kaverne, wie er uns auf dem Röntgenbild entgegentritt, keineswegs in allen Fällen die wirkliche Größe der Höhlenbildung an, soweit man sie als Substanzdefekt im Lungengewebe auffaßt. In vielen Fällen dürfte der wirkliche Substanzverlust geringer sein als das Röntgenbild zeigt. Dieses gilt besonders für elastische Kavernen, trifft aber auch nicht selten für solche Kavernen zu, die man nach Krankheitsverlauf, klinischem Befund und Röntgenbild für starr halten möchte. Für Kavernen von vorwiegend elastischem Charakter haben unter anderen Bronkhorst und Reinders auf diese Tatsache hingewiesen. Verschiedene Ursachen werden dafür angenommen. Alexander wies auf den Quellungsdruck während der Einschmelzung des verkästen Gewebes hin. Auch die durch den Defekt entstehende Unterbrechung der elastischen Spannung, unter der das Lungengewebe normalerweise steht, wird eine Rolle dabei spielen. Die Oberflächenspannung der noch gesunden Alveolen in der Umgebung der Kaverne wird von v. Neergard als im gleichen Sinne wirkend, angesehen. Besonders muß aber wohl auch an die Entstehung von luftleerem Gewebe in der Umgebung der Kavernen gedacht werden, wodurch ein atelektatischer Zug auf die Kavernenwand ausgeübt wird, was eine elastische Vergrößerung des Hohlraumes zur Folge hat.

Die Bedeutung der atelektatischen Zustände in der Umgebung tuberkulöser Kavernen ist erst in den letzten Jahren eingehender untersucht worden. Zweifellos spielen sie eine wesentliche Rolle und sind früher zu sehr vernachlässigt worden. Es ist besonders das Verdienst von Fleischner, wiederholt nachdrücklich auf die Rolle der Atelektasen hingewiesen zu haben. Auch uns war bei unseren Fällen in der Deutschen Heilstätte die Bedeutung atelektatischer Prozesse bei kavernöser Lungentuberkulose in zunehmendem Maße auffällig geworden. Wir fanden, daß sie wesentlich häufiger vorkommen, als man früher anzunehmen geneigt war. Besonders die um größere Oberlappenkavernen öfters auftretenden und im Röntgenbild wie Verschwartung aussehenden Zonen sind nicht selten Atelektasen. Das ist wichtig für therapeutische Erwägungen, da bei solchen Fällen trotz der scheinbaren Verschwartung der Pleuraspalt nicht selten frei und daher die Anlage eines Pneumothorax möglich ist. Über unsere Erfahrungen und Beobachtungen über Atelektasen bei Lungenkavernen hat 1936 Roth in einem Heft der Tuberkulose-Bibliothek ausführlich berichtet. Für die Wirkung der Kavernensaugdrainage spielen nun diese atelektatischen Zustände in der Umgebung der Kaverne eine sehr bedeutende Rolle, auf die weiter unten noch ausführlich eingegangen werden wird.

Hier muß zunächst noch ein weiterer und zwar nach unserer Meinung besonders wichtiger Faktor für die Größe, die Form und die Rückbildungsmöglichkeit der Kaverne ausführlich erörtert werden, nämlich der oben bereits erwähnte Luftdruck im Inneren der Kavernen. Mit den Luftdruckverhältnissen, die innerhalb einer Kaverne herrschen, mit ihrem Zustandekommen, ihren Schwankungen und ihren Auswirkungen auf die Kaverne haben sich erst in neuerer Zeit einige Autoren beschäftigt, und zwar sind es besonders amerikanische und italienische Forscher, die diesem Problem ihre Aufmerksamkeit zuwandten. So nahmen Hall, Coryllos, Brooke und Pearson Kavernenpunktionen und Druckmessungen vor, wobei sie in einer Anzahl der Fälle positive Druckwerte fanden. Auch Luzzatto-Fegiz und Rimini maßen die Innendrucke von Kavernen und fanden dabei in 5% positive Werte. Izzo, Aguilar und Schiffrin stellten in einer Riesenkaverne Drucke von — 2 bis + 5 fest. In einzelnen Fällen wurden sehr starke Plusdrucke gefunden, so von Pearson, der in einem Falle einen Druck von + 16 H_2O fand. Wir nahmen bei unseren mit Kavernensaugdrainage behandelten Fällen Messungen der Druckwerte bei der Anlage vor und fanden im allgemeinen Druckwerte, die je nach Durchgängigkeit des Ableitungsbronchus um + — 0 schwankten. Jedoch konnten wir auch stärkere positive Drucke feststellen, so in einem Falle + 6 + 8. Die letzteren Kavernen waren offensichtlich überbläht und fielen dann auch unter der Wirkung des Druckausgleiches sofort schlagartig zusammen. Abb. 1 und 2 zeigen einen solchen Fall. Abb 1 zeigt die Kaverne vor der Saugdrainage, sie ist verhältnismäßig groß und rund. Abb. 2 zeigt dieselbe Kaverne, 5 Minuten nach Anlage der Saugdrainage. Sie ist auf etwa die Hälfte der früheren Größe zusammengefallen und zeigt statt der runden eine zackige Form. Offensichtlich war diese Kaverne nur durch den in ihr herrschenden Überdruck zu ihrer scheinbaren Größe und runden Form gekommen. Der wirkliche Substanzdefekt im Lungengewebe entspricht hingegen dem auf Abb. 2 gezeigten kleineren und zackigen Kavernenbild. Es ist klar, daß eine Kaverne, die unter einem derartigen, zu einer regelrechten Aufblähung führenden Überdruck steht, weder spontan heilen kann, noch durch Kollapstherapie zur Schrumpfung gebracht wird. Abb. 50 und 51 zeigen eine solche überblähte Kaverne bei einem mit ausgiebiger Thorakoplastik behandel-

ten Fall, die trotz weitgehender Einengung des Thorax nicht zur Schrumpfung gebracht werden konnte. Unter der druckaufhebenden Wirkung der Saugdrainage verschwand, was hier vorausgenommen werden soll, diese Kaverne dann rasch. Kann allerdings durch die mechanische Einwirkung des kollapstherapeutischen Eingriffes auch die Ursache für die Aufblähung der Kaverne beeinflußt werden, was bei einer Anzahl von Fällen sicher der Fall ist, dann wird die Kaverne natürlich schrumpfen! Die Ursache des Überdruckes in einer Kaverne ist aber in der Beschaffenheit des Ableitungsbronchus zu suchen.

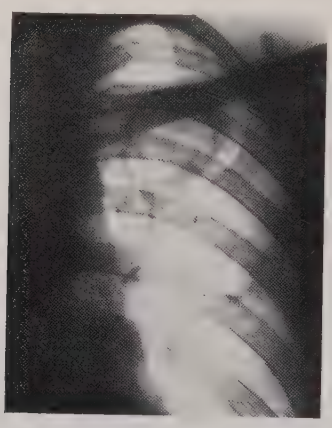

Abb. 1. Große runde Kaverne in Höhe der 1. Rippe vor Anlage der Kavernensaugdrainage

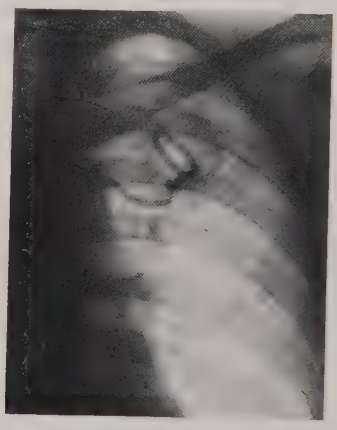

Abb. 2. Dieselbe Kaverne, 5 Minuten nach Einführung des Kavernenkatheters. Die Kaverne ist sofort zusammengefallen und zeigt statt der runden eine zackige Form

Auch die Bedeutung des Ableitungsbronchus für die Kaverne ist erst in neuerer Zeit eingehender untersucht worden. Nachdem verschiedene Autoren wie unter anderem Ameuille und Wolf die Beschaffenheit desselben und die pathologischen Veränderungen, die er als Folge der Entwicklung und des Fortbestehens der Kaverne durchmacht, dargestellt haben, hat besonders Coryllos umgekehrt auf die Bedeutung der Beschaffenheit des Ableitungsbronchus und seiner Veränderungen für das Schicksal der Kaverne hingewiesen. Nach seiner Darstellung kann der Ableitungsbronchus erstens normal sein, so daß die Luft ungehindert zu- und abfließen kann. Zweitens ist die Bildung eines inspiratorischen und exspiratorischen Klappenmechanismus möglich und drittens kann der Bronchus total verschlossen sein. Von Wichtigkeit erscheinen insbesondere die zweite und dritte Möglichkeit, da im zweiten Falle durch einen Ventilverschluß ein Überdruck in der Kaverne entstehen kann und im dritten Falle beim völligen Verschluß des Ableitungsbronchus eine Resorption der Kavernenluft mit nachfolgendem Unterdruck in der Kaverne entstehen kann.

Auch Babolini hat diese Verhältnisse systematisch untersucht. Er fand dabei, daß bei tuberkulösen Kavernen im allgemeinen fast immer eine Verbindung zur atmosphärischen Luft durch den Ableitungsbronchus besteht, daß der oder die ableitenden Bronchen aber nicht ausreichen, um den Ein- und Austritt den Volumschwankungen der Atembewegung anzupassen. Die Druckwerte zeigen infolgedessen eine negative absteigende Phase beim Einatmen und

eine positive aufsteigende beim Ausatmen. Nach unseren eigenen Untersuchungen über diesen Gegenstand glauben wir Babolinis Auffassung bestätigen zu können. Es scheint uns, daß der erste von Coryllos als normal bezeichnete Fall doch nicht das allgemein Übliche oder Normale ist insofern, als die Fälle, bei denen die Luft durch den Ableitungsbronchus zu- und abfließen kann, wohl nicht die Mehrzahl der Fälle darstellen, sondern eher Ausnahmen sind. Es bedarf dazu besonders weiter und in ihren Wandverhältnissen unveränderter Bronchen, und das ist nur bei wenigen Ableitungsbronchen von Kavernen der Fall. Das von Coryllos als normal angenommene Verhalten des Ableitungsbronchus geht vielmehr in die von ihm beschriebene zweite Möglichkeit, die einen Klappenmechanismus annimmt, über. Wir wissen, daß die Bronchen beim Einatmen eine Verlängerung und Verbreiterung erfahren und sich beim Ausatmen wieder verkürzen und verengen (Macklin). Huizinga wies auch darauf hin, daß manche Bronchen noch dazu einen gewundenen, schraubenförmigen Verlauf haben. Wenn nun, wie es bei den meisten Ableitungsbronchen tuberkulöser Kavernen der Fall ist, pathologische Veränderungen der Schleimhaut vorhanden sind, außerdem noch Sputum von der Kaverne her in den Bronchen unterwegs ist, so kann man sich leicht vorstellen, daß die Luft beim Einatmen zwar durch den Bronchus gut hindurchgeht, daß sie beim Ausatmen aber durch den sich verengenden Bronchus nicht im gleichen Tempo heraus kann. Dadurch wirkt dann in der Mehrzahl der Fälle der Ableitungsbronchus beim Luftein- und -austritt zur Kaverne wie ein etwas unvollkommener Klappenmechanismus und zwar in dem Sinne, daß die Luft besser herein- als herausströmt. Infolgedessen werden in der Mehrzahl der Fälle Druckverhältnisse geschaffen, die einer Spontanheilung ungünstig sind und im Gegenteil zu einer Vergrößerung des Lumens beitragen. Denn die Folge der negativen absteigenden Phase beim Einatmen und der positiven aufsteigenden beim Ausatmen ist eine Volumvergrößerung der Kaverne, und zwar beim Einatmen infolge der Zugkräfte der Thoraxwand und beim Ausatmen infolge des positiven Gasdruckes in der Kaverne (Monaldi). Diese Vorgänge verdeutlichen das, was Morelli das „respiratorische Trauma" bei der Kaverne nennt. Dabei ist aber noch zu berücksichtigen, daß die Einflüsse dieses „respiratorischen Traumas" je nach Sitz der Kaverne näher oder weiter von der Brustwand und der Beschaffenheit des umliegenden Gewebes variieren. Natürlich ist außerdem in besonderen Fällen auch das Bestehen eines ganz ausgesprochenen Klappenmechanismus möglich, der dann, je nachdem ob er inspiratorisch oder exspiratorisch wirkt, einen starken Über- oder Unterdruck in der Kaverne zur Folge hat mit den entsprechenden für die spontane Kavernenheilung günstigen oder ungünstigen Folgen. Von Bedeutung werden aber nur die Fälle sein, bei denen das Ventil im Sinne einer Überdruckerzeugung im Inneren der Kaverne wirkt. Der andere Fall wird kaum vorkommen, es wird sich dann meist um völligen Verschluß des Ableitungsbronchus mit der Folge der Entstehung eines Unterdruckes durch Resorption der Luft in der Kaverne handeln. Das wäre dann die dritte von Coryllos erwähnte Möglichkeit. Diese letztere Möglichkeit dürfte die Erklärung für die oben erwähnten schnellen Spontanheilungen sein, ein Verschluß des Ableitungsbronchus mit Resorption der Luft in der Kaverne bringt dieselbe zum Verschwinden. Wird der Verschluß wieder durchgängig, so kann die Kaverne wieder neu auftreten.

Diese Auffassung über die Rolle des Ableitungsbronchus bei der Spontanheilung von Kavernen scheint durch neuere pathologisch-anatomische Arbeiten ihre Bestätigung zu finden. So hat besonders Mille bei einer Anzahl spontan

geheilter Kavernen eindeutig eine Obliteration des Ableitungsbronchus durch tuberkulöse Veränderungen desselben gefunden und glaubt, aus seinen Feststellungen mit Sicherheit den Schluß ziehen zu können, daß diese Obliteration die Ursache der nachfolgenden Schrumpfung der Kaverne war. Selbst wenn wir von diesen selteneren extremen Fällen absehen, so ist nach dem bisher Dargelegten deutlich, daß dem Luftdruck im Inneren der Kavernen, der seinerseits durch das Verhalten des Ableitungsbronchus bedingt ist, eine Hauptbedeutung für Größe, Form und Schrumpfungsmöglichkeit der Kaverne beizumessen ist. Schon geringer Überdruck in der Kaverne wirkt einer Schrumpfung derselben entgegen. Dabei wird durch diesen Überdruck natürlich die Atelektase des umgebenden Gewebes verstärkt, und diese Atelektasen üben dann ihrerseits wieder einen ungünstigen Zug auf die Kavernenwand aus. Beide Faktoren, nämlich der Innendruck in der Kaverne und die Atelektase in der Umgebung der Kaverne stellen sich somit einer Heilung derselben entgegen. Umgekehrt darf man dann aber auch annehmen, daß die Schaffung eines dauernden Unterdruckes in der Kaverne einer Schrumpfung derselben förderlich ist. Wenn es gelingt, durch ein Verfahren die schädigende Wirkung des Überdruckes im Inneren der Kaverne aufzuheben und gar einen dauernden Unterdruck zu erzeugen, so wird dem umgebenden atelektatischen Gewebe die Möglichkeit gegeben, sich wieder auszudehnen und wieder lufthaltig zu werden, wodurch eine Verkleinerung der Kaverne eintritt. Man sollte danach erwarten, daß ein Verfahren, bei dem durch Absaugen aus dem Kaverneninneren die Druckverhältnisse im Sinne der Schaffung eines Unterdruckes beeinflußt werden können, auch den günstigen Effekt dieser Beeinflussung, nämlich das Kleinerwerden der Kaverne erreichen läßt. Für die elastischen Kavernen mit dünner nachgiebiger Wand ist dieses jedenfalls ohne weiteres verständlich.

Nicht ganz so einfach erscheinen die Verhältnisse, wenn man sie sich bei alten starren Kavernen, die inmitten unnachgiebigen Gewebes zu liegen scheinen, vorstellen soll. Wenn die Kavernenwand in diesen Fällen wirklich so weitgehend im Sinne einer Verhärtung verändert ist, wie man bisher anzunehmen geneigt war, so möchte man es für zweifelhaft halten, daß ein Kleinerwerden dieser Kavernen nur durch Absaugen von innen und ohne Druck von außen möglich ist. Es sei denn, wie oben bemerkt, daß das ganze umgebende Lungengewebe und die ganze Thoraxseite mitschrumpfen. Bei eingehender Untersuchung dieser starren Kavernen muß man aber feststellen, daß diese Vorstellung wohl doch etwas zu schematisch ist. In der Umgebung auch dieser Kavernen spielen atelektatische Prozesse eine Rolle, denn auch hier befinden sich zusammengedrückte und luftleere Partien von Lungengewebe. Die für Kavernenschwarte (Kavernenwand + Pleuraschwarte) gehaltene röntgenologische Verdichtung zwischen Kavernenwand und Brustwand, die der Kavernenwand den Anschein einer erheblichen Verdickung starren Charakters gibt, besteht auch bei älteren Kavernen oft aus zusammengedrücktem und luftleer gewordenen oder atelektatisch „angeschopptem" Gewebe (Fleischner), und auch dieses kann sich in vielen Fällen wieder ausdehnen, eventuell auch wieder lufthaltig werden. Aber auch wenn das verdichtete Gewebe nicht wieder lufthaltig wird, so braucht es doch nicht unnachgiebig zu bleiben. Mit Recht wies Gräff schon früher darauf hin, daß die Möglichkeit der Rückbildung auch derber Kavernenkapseln besteht. Er hält die spontane Auflösung indurierten Gewebes für durchaus möglich und zieht zum Beweise Serien von Röntgenbildern heran. Nach seinen Beobachtungen kann die starre Grenzfläche einer Kaverne unter der „Massage" der Lungenbewegung unter Umständen zu einer

dünnen Membran werden. Dieses ist um so verständlicher, wenn man berücksichtigt, daß auch bei älteren Kavernen ein durchgehender homogener Bindegewebswall nur selten vorhanden ist. Auch wenn die Grenzschicht dichter wird und eine Kapsel bildet, so ist sie doch vielfach unterbrochen (Gräff), andersartige Veränderungen sind eingestreut, an einigen Stellen sind Ansammlungen von Granulationsgewebe, andere Stellen sind davon wieder ganz frei. Die sich findenden exsudativ-käsigen Auflagerungen, die zur Versteifung der Kavernenwand beitragen, können abgestoßen und entfernt werden. Dieser letztere Vorgang wird durch die Saugdrainage zweifellos gefördert, wie die Untersuchung des durch das Absaugen aus dem Katheter entfernten Materials deutlich zeigt. Unter Berücksichtigung aller eben geschilderten Verhältnisse ist es daher theoretisch durchaus vorstellbar, daß auch ungünstige Kavernenverhältnisse überwunden werden können und daß auch starre Kavernen wieder formbar und nachgiebig werden können, so daß das oben über die innerhalb und außerhalb der Kaverne einwirkenden Kräfte und deren Wirkung bei der elastischen Kaverne Gesagte doch bis zu einem gewissen Grade auch für die starre Kaverne gilt.

Daher ist es wohl nicht unrichtig, wenn Monaldi die Unterscheidung elastischer und starrer Kavernen überhaupt einschränkt und statt von starren Kavernen lieber nur von „trägen" Kavernen spricht, deren Schrumpfung noch durchaus möglich ist, allerdings in langsamerem Tempo als bei frischen dünnwandigen Kavernen. Nach seiner Beobachtung gibt es wirklich starre Kavernen nur selten. Seine Erfahrungen haben gezeigt, und wir können es durch unsere Beobachtungen bestätigen, daß das Saugdrainageverfahren auch bei bisher als starr bezeichneten Kavernen zu einer in manchen Fällen geradezu erstaunlichen Schrumpfung führen kann, allerdings in etwas längerer Zeit, denn die Überwindung der weniger günstigen Wandverhältnisse verzögert natürlich zunächst den Schrumpfungsvorgang.

Wie nach dem soeben über die Kavernenwand Gesagten und nach dem oben bei der Erörterung des Ableitungsbronchus Dargelegten klar ist, dürfte somit die für die Schrumpfung benötigte Zeit sowie überhaupt der endliche Erfolg der Saugdrainage letzten Endes weniger von den Wandverhältnissen der Kaverne als von der Beschaffenheit des Ableitungsbronchus abhängen. Ist derselbe weniger durchgängig oder abgeknickt, so daß es durch Absaugen gelingt, das schnelle Nachfließen atmosphärischer Luft zu verhindern, so wird es möglich sein, einen dauernden Unterdruck in der Kaverne zu erzielen und die Kaverne wird früher oder später schrumpfen. Wir haben dabei auch beobachtet, daß in Fällen, bei denen anfangs das Nachfließen der Außenluft durch einen weiten Ableitungsbronchus sehr rasch vor sich ging, bei in der Stärke wechselndem Absaugen, manchmal auch bei Lageveränderung des Patienten, allmählich das Nachfließen geringer wurde. Manchmal führte auch sehr energisches Absaugen dazu. Die letztere Beobachtung führte uns dazu, anzunehmen, daß die durch das Absaugen erzielte Verschiebung der Kavernenwände auch zu einer Verschiebung des Ableitungsbronchus führe mit Abknickung desselben, wodurch seine Durchlässigkeit noch weiter beeinträchtigt wird. Bei zur Klärung dieser Frage vorgenommenen Kavernoskopien haben wir nämlich beobachten können, wie bereits geringe Druckdifferenzen im Respirationstraktus zu erheblichen Verschiebungen der Kavernenwände führen. Bei stärkerem Unterdruck wurden die Kavernenwände oft weit vorgewölbt, besonders in der Gegend der Einmündung des Ableitungsbronchus. Gelingt es nun, durch fortlaufendes Absaugen eine zunehmende Annäherung der Ka-

vernenwände mit einer Schrumpfung des Kavernenlumens zu erzielen, so kann damit auch eine zunehmende Verziehung des Ableitungsbronchus eintreten, besonders in der Nähe der Einmündung in die Kaverne, und seine Durchlässigkeit wird dadurch immer geringer. Auch die Tatsache, daß die Schrumpfung der Kaverne häufig nicht konzentrisch, sondern mehr in der einen oder anderen Richtung erfolgt, was durch fortlaufende Anfertigung von Schichtaufnahmen festgestellt werden kann, dürfte dazu beitragen, den Ableitungsbronchus aus seiner normalen Lage abzubiegen, bis schließlich mit weiterer Schrumpfung der Kaverne ein endgültiger Verschluß des Ableitungsbronchus eintritt.

Es ist danach, wie uns scheint, für die Wirkung der Kavernensaugdrainage nicht unbedingt notwendig, daß der Ableitungsbronchus durch zunehmende tuberkulöse Veränderungen der Wand völlig obliteriert, wie es von Panà und Bottari allerdings bei einigen Fällen beobachtet wurde, bei denen eine Endobronchitis proliferans mit Verlegung des Lumens gefunden wurde. Auch Berblinger beschreibt eine solche Obliteration des Ableitungsbronchus bei mit Kavernensaugdrainage behandelten Fällen. Er fand auch Veränderungen des Ableitungsbronchus an der Einmündungsstelle in die Kaverne, die ventilartigen Charakter zeigten, wodurch auf pathologisch-anatomische Weise unsere bereits früher ausgesprochene Annahme der Verziehung und dadurch eintretende Verengung des Ableitungsbronchus gerade in der Nähe der Einmündung in die Kaverne gestützt wird. Den möglichen Verschluß des Ableitungsbronchus im Verlauf der Saugdrainagebehandlung zeigen in einer neuesten Arbeit Chiodi und Gemmi mit sehr eindrucksvollen Bildern. Sie haben Jodöl in die Kavernen eingefüllt und konnten dabei in fortlaufenden Untersuchungen die zunehmende Verengerung und den schließlichen Verschluß des Ableitungsbronchus in einer Anzahl von Fällen beweisen. Coryllos glaubt übrigens, eine ventilartige Einmündung des Drainagebronchus bei Kavernoskopien auch in vivo beobachtet zu haben. Kommt es aber wie in den pathologisch-anatomisch beschriebenen Fällen zu einer wirklichen Obliteration des Ableitungsbronchus, so wird dadurch die günstige Wirkung der Kavernensaugdrainage natürlich noch gesteigert, und die Kaverne wird um so schneller schrumpfen. Es genügt aber, um eine Wirkung des Saugdrainageverfahrens zu erzielen, auch bereits, wenn die Durchlässigkeit des Ableitungsbronchus so weit verringert wird, daß die Erzeugung eines Unterdruckes überhaupt möglich ist, und dieses wird bei der Mehrzahl der Fälle eintreten. Denn da, wie wir oben ausführten, die meisten Ableitungsbronchen zwar durchlässig sind, aber nicht hinreichen, den Luftdurchtritt genau dem Atemrhythmus anzupassen, so wird durch Absaugen der in der Kaverne befindlichen Luft bei diesen Fällen ein Unterdruck eintreten, der je nach Stärke des Absaugens variiert und die Folge wird sein, daß sich die Kavernenwände verschieben und nach innen vorwölben. Diese Verschiebung der Kavernenwände wird in vielen Fällen genügen, eine Verlagerung und teilweise Abknickung des Ableitungsbronchus zu verursachen, wodurch dann wiederum die Saugwirkung verstärkt wird. Der Effekt ist, daß nach einiger Zeit die Durchlässigkeit des Ableitungsbronchus so gering geworden ist, daß die Luft nur noch ganz langsam nachströmt, wodurch eine zunehmende Wirkung des Absaugens erreicht wird. Wenn die Kaverne dann ganz geschrumpft ist, wird der Ableitungsbronchus blind an ihr enden. Abb. 15—22 zeigen eine solche schrumpfende Kaverne, bei der der Ableitungsbronchus, obwohl er noch durchgängig ist, durch die Schrumpfung ausgeschaltet wird und am Kavernenrest blind endet. Die Abb. 15—19 zeigen, wie eine große Kaverne unter der Wirkung der Kavernensaugdrainage unter Verziehung des ganzen Gebietes

einschließlich der Bronchen geschrumpft ist. Abb. 20—22 zeigen auf Schichtaufnahmen deutlich den sich gabelnden Ableitungsbronchus, der durch den Schrumpfungsvorgang ausgeschaltet wird und an der geschrumpften Kaverne blind endet. Eine Obliteration des Ableitungsbronchus vor beendeter Schrumpfung der Kaverne war in diesem Falle nicht nachzuweisen.

Der soeben beschriebene Ablauf der Ereignisse kann durch fortlaufende Messungen des Atemzustroms zu der Kaverne nachkontrolliert werden. Zu diesem Zwecke haben wir in der Weise Messungen ausgeführt, daß wir ein Manometer direkt an den Kavernenkatheter anschlossen und dann die Druckschwankungen feststellten, die in der Kaverne auftraten. Auf diese Weise können sowohl die Durchlässigkeit des Ableitungsbronchus als auch die Beanspruchung der Kaverne durch Druckdifferenzen, die im Respirationstraktus auftreten, gemessen werden. Wir haben interessante Beobachtungen über die Schwankung bei ruhiger und verstärkter Atmung, beim Sprechen, beim Räuspern, beim Husten und bei Anwendung der Bauchpresse feststellen können. Mein Mitarbeiter Kayser hat über diese Untersuchungen, die in unserem Hause vorgenommen wurden, ausführlich berichtet. Wir fanden, daß bei noch offenem Bronchus die Manometerschwankungen bei den erzeugten Druckdifferenzen je nach der Enge recht erheblich sein können, während sie bei fortgesetzter Behandlung nach und nach geringer werden. Die röntgenologische Kontrolle durch regelmäßige Durchleuchtungen und häufige Übersichts- und Schichtaufnahmen ermöglicht einen Vergleich und ergibt übereinstimmendes Schrumpfen der Kaverne mit Verschwinden der Druckschwankungen. Die schnell schrumpfende Kaverne zeigt meist schnelle Schwankungsänderungen, während bei einigen sehr hartnäckigen Kavernen auch nach 6 Monaten des Absaugens noch eine Durchlässigkeit des Ableitungsbronchus festzustellen ist, allerdings geringer als anfangs, und auch diese Kavernen zeigen eine zunehmende Schrumpfung und haben, wie das Sputum und das abgesaugte Material zeigen, ihren spezifischen Charakter meist bereits verloren. Der Ableitungsbronchus muß demnach nicht unbedingt verschlossen sein, um eine Wirkung der Saugdrainage zu erzielen. Es entspricht dies auch den Beobachtungen, die Grass mitgeteilt hat, der bei seinen Fällen einen Verschluß des Ableitungsbronchus nicht feststellen konnte, obwohl die Kavernen teilweise beträchtlich geschrumpft waren. Wohl aber besteht in solchen Fällen in erhöhtem Maße die Gefahr, daß die Kavernen nach Beendigung des Saugdrainageverfahrens nicht endgültig geschlossen bleiben, sondern sich eventuell wieder öffnen.

Wir haben oben bereits ausgeführt, daß die Atelektasen in der Umgebung der Kaverne eine wesentliche Rolle auch für die Schrumpfung derselben spielen. Wenn unter der Wirkung der Saugdrainage die Kavernenwände sich einander nähern und dadurch das Lumen der Kaverne kleiner wird, so würde das natürlich für die endgültige Heilung nicht genügen, denn bei Nachlassen des Unterdruckes durch Aufhören der Saugdrainage würden ja die Wände wieder auseinandergehen. Nun werden aber durch das Zusammenziehen der Kavernenwände die die Kaverne umgebenden Atelektasen wieder ausgedehnt und es ist anzunehmen, daß wenigstens ein Teil derselben bei längerem Anhalten dieser ausdehnenden Wirkung nach und nach wieder lufthaltig werden, vielleicht nach einem Zwischenstadium von Transsudatbildung in den Alveolen, daß dann wieder resorbiert und durch Luft ersetzt wird. Die bei der Schrumpfung der Kaverne durch die Wirkung der Kavernensaugdrainage röntgenologisch zunächst in Erscheinung tretenden Verschattungen,

die sich dann nach und nach besonders nach Abschluß der Behandlung wieder aufhellen und röntgenologischer Narbenzeichnung Platz machen, legen diesen Gedanken nahe. Natürlich werden aber auch Hyperämie, Quellung und Exsudatbildung im interstitiellen Gewebe diese Verschattung mit verursachen. Selbstverständlich hat ja die Wiederausdehnung des perikavernösen atelektatischen Gewebes einen vermehrten Blutzufluß in der Umgebung zur Folge. Monaldi macht mit Recht auch darauf aufmerksam, daß bei dem zunehmenden und anhaltenden Entspannungszustand gleichzeitig auch eine Verlangsamung des Blutzustromes eintritt, wodurch wesentliche biologische Änderungen eintreten. Durch pathologisch-anatomische Untersuchungen bei mit Saugdrainage behandelten Fällen haben Panà und Bottari denn auch gefunden, daß die Kavernenränder stark durchblutet waren mit starker Erweiterung der kleinen Gefäße und Blutergüssen. In der Umgebung der Kaverne fanden sich starke Lymphozyten- und Histiozyteninfiltrationen mit deutlicher Bindegewebsbildung, dazu emphysematöse Veränderungen im umgekehrten Verhältnis zur Menge des noch nicht ergriffenen Gewebes nicht nur in der unmittelbaren Nähe der Kaverne, sondern auch in größerer Entfernung. Daß eine Entfaltung von perikavitären Atelektasen unter der Wirkung der Saugdrainage wirklich eintritt, konnte neuerdings Berblinger durch eindrucksvolle pathologisch-anatomische Untersuchungen mit schönen Bildern nachweisen.

Sicher ist somit auf jeden Fall, daß das umgebende vorher zusammengedrückte luftleere Gewebe die Ausfüllung eines Teiles des von der Kaverne vorher eingenommenen Raumes übernimmt, wozu allerdings auch noch zusätzliche Blähung normaler Gebiete kommen wird. Wir verweisen hierfür auf die Abb. 6—9, 30 und 31, 39—41, die deutlich zeigen, wie unter der Wirkung der Saugdrainage das Gewebe sich wieder ausdehnt. Ähnliche Bilder brachten Argemi und Reiner Müller in einer Arbeit, in der sie auf die Bedeutung der perikavernösen Atelektasen für die Kavernensaugdrainage hinwiesen. Zur Klärung der Frage, wieweit dieses atelektatische Gewebe wieder atemfähig wird, hat Corman in unserem Hause Funktionsprüfungen bei mit Kavernensaugdrainage behandelten Fällen vor Beginn der Behandlung und bei Beendigung derselben vorgenommen, über die er an anderer Stelle ausführlich berichtet hat. Bei diesen Untersuchungen wurde gefunden, daß im Verlauf der Behandlung eine beträchtliche Leistungssteigerung eintrat. Ein anfangs vorhanden gewesenes O_2-Defizit verschwindet oder verringert sich wesentlich. So wurde in einem Falle ein Absinken des O_2-Defizites von 120 auf 40 ccm festgestellt. Gleichzeitig tritt eine Verbesserung der Vitalkapizität ein und die apnoische Pause wird verlängert, in manchen Fällen um das Doppelte (siehe die Tabellen zu Fall 3 und Fall 5). Zweifellos dürfen wir einen Teil dieser Besserung der Lungenfunktion auf wieder brauchbar gewordenes Lungengewebe zurückführen, einen anderen Teil allerdings auf einen Rückgang der Toxizität und eine dadurch eingetretene Besserung der Herzfunktion.

Diese Verminderung der Toxizität kommt durch eine weitere wesentliche Leistung der Kavernensaugdrainage zustande, nämlich die Entfernung des Kaverneninhaltes mit sukzessiver Reinigung der Kavernenwände. Zweifellos ist diese Leistung des Verfahrens mit der wichtigste Heilfaktor der Methode, denn auch das Nachrücken des umgebenden Gewebes entsprechend der Zusammenziehung der Kavernenwände nach innen würde eine Heilung nicht ermöglichen, wenn nicht die Kavernenwände gereinigt und so weit normalisiert würden, daß eine Vernarbung möglich ist. Durch das direkte Ab-

saugen des Kaverneninhaltes wird eine wirkliche Reinigung der Kaverne erreicht. Die schädlichen Zerfallsprodukte werden entfernt, bevor sie in der Lage sind, ihre toxische und im Zustand der Zersetzung besonders schädigende Wirkung auf den Organismus auszuüben. Gleichzeitig wird durch den dauernden Unterdruck auch die Kavernenwand selbst direkt abgesaugt. Das aus dem Kavernenkatheter entfernte Sekret und die korpuskulären Elemente beweisen dieses und auch pathologisch-anatomische Untersuchungen der Kavernenwände nach Saugdrainagebehandlung sprechen dafür. Dabei konnte Berblinger auch in solchen Fällen eine Abstoßung der inneren Kavernenschichten feststellen, bei denen im übrigen ein Zusammensinken der Kaverne noch nicht eingetreten oder nicht möglich war. Papa fand in einem Fall, daß die nekrotische Schicht verschwunden war und reichliches Granulationsgewebe aufgetreten war. Monaldi und Pana beschreiben in einer neuesten Arbeit ausführlich 3 anatomisch-pathologisch untersuchte Fälle, von denen einer den fast völligen Schwund einer großen Kaverne zeigt mit Reinigung der Wände und neugebildetem Granulationsgewebe. Im zweiten Fall war eine große Kaverne in einen kleinen geschlossenen Herd umgewandelt, der durch eine amorphe, verkalkende Substanz ausgefüllt war, während sich im dritten Fall der sieben Monate nach völlig abgeschlossener Behandlung zur Sektion kam, überhaupt keine Spur der behandelten Kaverne mehr fand.

Bei Beginn des Absaugens nach der Anlage der Saugdrainage kommt zunächst etwas Blut von der Punktionsstelle und Eiter, dann kommen Käsebröckel und Detritus, dazu Tuberkelbazillen in oft ungeheuerer Menge. Allmählich wird dann die Absonderung dünnflüssiger, um schließlich zu einem rein serösen Sekret zu werden. Die anfangs entleerten Eiterklumpen enthalten Zelltrümmer und zahlreiche wenig beschädigte oder intakte Polynukleäre und Mononukleäre. Später sind es mehr Monozyten. Sind der Eiter und die nekrotisch-käsigen Partien entfernt, dann verschwinden auch die Tuberkelbazillen aus dem Sekret, wie im übrigen natürlich auch aus dem Sputum, wenn nicht von anderen erkrankten Stellen der Lunge, etwa von Kavernen der Gegenseite, noch Bazillen abgesondert werden. Bei weiter fortgesetzter Behandlung, wenn die Kaverne röntgenologisch nur noch als schmaler Spalt nachzuweisen oder gar nicht mehr sichtbar ist, wird das dünnflüssige seröse Sekret meist wieder etwas blutig. Die Hyperämie und Gefäßneubildung, die ja ein Merkmal der Rückbildung der Kaverne darstellen, sind offenbar die Ursache dieser Erscheinungen. Man darf annehmen, daß die auf der gereinigten und ihres spezifischen Charakters entkleideten Kavernenwand auftretenden frischen (banalen) Granulationen durch den Katheter gereizt werden und bluten. Der Zeitpunkt für die Beendigung der Behandlung rückt dann näher.

Bei der Erörterung der Beschaffenheit des durch das Absaugen entfernten Sekretes muß noch auf Untersuchungen hingewiesen werden, die Canova über die p_H-Werte in demselben angestellt hat. Er fand, daß das Sekret zu Beginn der Behandlung sauer ist, die p_H-Werte sind niedrig, liegen dauernd unter 7 und bleiben so, bis die Käsebröckel erscheinen. Ganz allmählich nähern sie sich dann normalen Werten. Durch Untersuchungen von Rappaport, die auf Veranlassung von Gräff angestellt wurden, wissen wir, daß gegenseitige Abhängigkeiten zwischen der Wasserstoffionenkonzentration, der Verkäsung des Gewebes und der Anwesenheit von Tuberkelbazillen und Mischbakterien bestehen. Der stärkste Gehalt von Tuberkelbazillen fand sich nach Rappaport im Eiter von $p_H = 6{,}4$ bis 6,6, d. h., bei einer Wasserstoffzahl, die nach Schade und Clausen mit etwa $p_H = 6{,}5$, dem Optimum des Wachstums von

Tuberkelbazillen in der Kultur entspricht. Solche Untersuchungen an dem aus der Kaverne abgesaugten Material geben interessante und wertvolle Hinweise über den abnormen Stoffwechsel und Energieumsatz im erkrankten Gebiet und lassen es verständlich erscheinen, daß der Säfteaustausch zwischen Gesundem und Krankem stark gehemmt ist (Monaldi).

Über die starken und verhältnismäßig raschen Auswirkungen der Entfernung toxisch wirkenden Materials aus der Kaverne durch die Saugdrainage gibt die genaue klinische Beobachtung des Kranken Auskunft. Selbstverständlich werden ja rein mechanisch durch die Verminderung des zu expektorierenden Materials Husten und Auswurf rasch geringer, denn das Sekret braucht nicht mehr ausgehustet zu werden, weil es abgesaugt wird. Aber auch das Allgemeinbefinden zeigt eine rasche Besserung. Die toxischen Erscheinungen gehen zurück, der Appetit bessert sich, infolgedessen nimmt das Körpergewicht oft sehr rasch zu, der Schlaf wird besser. Daß auch toxische Kreislaufstörungen zurückgehen und die Dyspnoe, die eventuell vorhanden war, verschwindet, wurde oben schon bei der Erwähnung der bei uns durchgeführten Funktionsprüfungen gesagt.

Es ist klar, daß diese günstige Entwicklung auch anderen aktiven Lungenherden zugute kommt. Wir waren aber doch überrascht, als wir beobachteten, wie bei Fällen mit Kavernen auch auf der Gegenseite diese letzteren bei der Schrumpfung der mit Kavernensaugdrainage behandelten Kavernen in erstaunlich schnellem Tempo mitverschwanden. Es scheint uns dieses ein Beweis für die starke immunbiologische Wirkung der raschen Ausschaltung der Hauptkaverne. In einer neuesten Arbeit haben Zirilli und Ascentis gleichfalls an Hand einiger Beispiele hierauf hingewiesen. Sie haben dieselbe Beobachtung gemacht wie wir. Die Besserung der Gegenseite kommt dabei wesentlich schneller und ausgiebiger zustande als wir es bei Pneumothoraxfällen, wo man ähnliches ja auch beobachten kann, gesehen hat. Abb. 23—25, 48 und 49 zeigen solche Fälle. Die fortlaufende vergleichende Beobachtung dieser Vorgänge vermittelt wertvolle Einblicke in das Immunitätsproblem. Auf die Zusammenhänge zwischen Entstehung der Kaverne durch Vorgänge bakteriell-biologischer Art, ihre Vergrößerung durch ungünstige mechanische Einflüsse und dann das Wiederwirksamwerden biologischer Vorgänge im heilenden Sinne durch günstige mechanische Beeinflussung wird dadurch ein neuartiges Licht geworfen. Eine weitere Vertiefung dieser Probleme durch genaue Beobachtung und vergleichende Auswertung solcher Fälle kann vielleicht auch für rein immunbiologische Gedankengänge fruchtbar werden.

Indikationen für die Anwendung der Kavernensaugdrainage

Nach dem bei der Erörterung der theoretischen Grundlagen der Methode Dargelegten kann man annehmen, daß das Indikationsgebiet für die Anwendung der Kavernensaugdrainage verhältnismäßig umfangreich ist. Die erste und wichtigste Voraussetzung ist natürlich, daß der Pleuraspalt im Gebiet der Kaverne und noch ein Stück darüber hinaus fest verwachsen ist. Nur in solchen Fällen ist das Verfahren möglich. Zahlreiche sorgfältige Pneumothoraxversuche mit Einstichen rund um das Kavernengebiet herum müssen vorausgehen. Denn wenn auch nur ein kleinster freier Pleuraraum vorhanden ist, in den die Kaverne durch den Einstich des Troikars eröffnet wird, so ist ein Empyem mit seinen verheerenden Folgen nicht zu vermeiden. Die Wichtig-

keit dieser an sich selbstverständlichen Tatsache kann nicht stark genug betont werden. Die wenigen Fälle mit ungünstigen Komplikationen und auch letalem Ausgang, die uns von anderer Seite mitgeteilt wurden, beruhten auf nicht genügender Beachtung der Tatsache, daß besonders im Spitzengebiet öfters als man im allgemeinen annimmt, kleine freie Pleuraspalten vorhanden sind, die sich dann beim Einstich in die Kaverne verhängnisvoll auswirken. Schon ein winziger Rezessus eines früher weiter unten vorhanden gewesenen Pneumothorax, durch den der Troikar zufällig hindurchging, genügte in einem Falle, den Berblinger demonstrierte, um eine schwere Komplikation zu verursachen. Durch genügend oft wiederholte Pneumothoraxversuche ist diese Gefahr jedoch zu vermeiden.

Nun gibt es jedoch nicht wenige Fälle mit teilweise freiem Pleuraspalt, bei denen also ein Teilpneumothorax angelegt werden kann, andererseits aber gerade im Kavernengebiet die Verwachsung so weit flächenhaft ist, daß eine Thorakokaustik nicht möglich ist und der Teilpneumothorax infolgedessen seine Wirksamkeit nicht ausüben kann. Es erhebt sich die Frage, wie in diesen Fällen vorgegangen werden soll. Einer Anregung Monaldis folgend haben wir in solchen Fällen durch Einblasen von Talkum in den Pleuraraum eine Verklebung der Pleurablätter zu erreichen versucht. Das Verfahren erwies sich in unseren Fällen als erfolgreich. Wir gingen dabei so vor, daß wir den Pneumothorax bis auf einen geringen Spalt wieder aufgehen ließen und alsdann durch eine Pneumothoraxnadel je nach Größe des Raumes einige Kubikzentimeter Talcum purificatum einbrachten. In den meisten Fällen trat am folgenden Tag eine leichte Fieberreaktion mit Schmerzen auf der betreffenden Thoraxseite ein. Es entstand ein kleines Exsudat und anschließend trat die gewünschte Verklebung der Pleurablätter ein. Manchmal mußte die Talkumeinblasung wiederholt werden, bis ein gesicherter Erfolg erreicht war. Allgemeinreaktionen haben wir dabei nicht beobachtet. Flügge hat ausführlich über unsere Fälle und die dabei angewandte Technik berichtet. Abb. 34—38 zeigen einen solchen Fall. In diesem Falle trat eine genügende Verschwartung des Pleuraraumes ein, ohne daß der Patient eine wesentliche Fieberreaktion bekam. Wir hatten keinen Mißerfolg mit der Methode und ziehen sie dem von anderer Seite angewendeten Verfahren mit Traubenzuckerlösung vor. Häberlin (Clavadel) bringt zum Zwecke der Verwachsung der Pleurablätter einen Jodtupfer auf die Pleura parietalis und hat mit dieser Methode gleichfalls befriedigende Resultate. Bei dieser Methode besteht die Möglichkeit, die Verklebung lokal zu erzielen. Die Fieberreaktion ist gering, jedoch muß unter Umständen ein Stückchen Rippe reseziert werden. In 14 Tagen bis 3 Wochen kann die dadurch erreichte Verklebung aber bereits genügende Solidität aufweisen. Bei unserer an sich einfacheren Talkummethode muß mit etwa 4—6 Wochen bis zur genügenden Verklebung gerechnet werden.

Wenn durch das Vorliegen sicherer Pleuraverschwartung die Hauptbedingung für die Anwendung der Kavernensaugdrainage erfüllt ist, so sollte bei den Patienten vor Beginn der Behandlung im allgemeinen auch schon ein leidliches immunbiologisches Gleichgewicht vorliegen. Fieberschübe sollten möglichst abgeklungen sein, obwohl schwankende Temperaturen nicht unbedingt eine Gegenindikation darstellen. Im allgemeinen haben wir die Patienten erst eine gewisse Zeit konservativ vorbehandelt, bevor wir mit dem Verfahren einsetzten. Wir waren jedoch auch schon gezwungen, bei Patienten mit noch recht labilem Gleichgewicht die Behandlung einzuleiten und haben auch in diesen Fällen Mißerfolge nicht erlebt. So haben wir bei einem exsudativen,

noch fieberhaften Fall, bei dem wegen des schlechten Allgemeinzustandes ein anderer chirurgischer Eingriff nicht in Frage kam, mangels anderer Möglichkeiten das Saugdrainageverfahren noch im Zustand ausgesprochener Progredienz angewendet und schon wenige Tage nach Beginn der Behandlung eine Wendung zum Besseren feststellen können. Die monatelang fieberhafte Temperatur wurde normal, alle Krankheitserscheinungen gingen zurück und der Heilungsverlauf wurde bis zu dem nach 2 Monaten röntgenologisch feststellbaren Kavernenschwund nicht mehr gestört.

Als besonders günstig für das Verfahren sind natürlich isolierte Kavernen anzusehen. Am leichtesten zugänglich sind sie im Mittelfeld, aber auch Oberfeldkavernen versprechen einen guten Erfolg. Wenn irgend möglich, sollten sie von vorne angegangen werden. Reichen sie genügend über die 1. Rippe herunter, so kann der Katheter zwischen 1. und 2. Rippe nach schräg oben gefahrlos eingeführt werden. Näheres darüber wird unten bei der Technik gesagt.

Bei dünnwandigen elastischen Kavernen ist nach dem oben Gesagten ein Erfolg schneller zu erwarten. Bei älteren starren Kavernen wird der Erfolg langsamer eintreten, er ist aber bei so vielen derartigen Fällen zu erwarten, daß die Behandlung auf jeden Fall versucht werden sollte, bevor man sich zu größeren plastischen Eingriffen entschließt. Wir werden unter unseren Beispielen solche Fälle mit sehr alten starrwandigen Kavernen bringen, die durch die Saugdrainagebehandlung zum Verschwinden gebracht wurden (siehe Abb. 23—27, 30—33, 39—43). Erweist sich eine Kaverne dann doch als so unnachgiebig durch feste Pleuraverwachsungen, daß eine Schrumpfung nicht erreicht werden kann, so ist das Saugdrainageverfahren dennoch nicht wertlos gewesen. Die Entleerung des Kaverneninhaltes durch den Katheter nach außen hat zunächst einmal den großen Vorteil, daß in den meisten Fällen fast schlagartig der oft so quälende Husten des Patienten gemildert wird, da das Sekret ja nicht den Weg durch den Respirationstraktus zu gehen braucht, wodurch überdies auch die Gefahr sekundärer Infektion des Kehlkopfes sowie intrakanalikulärer Streuung verringert wird. Zweitens tritt auch in diesen Fällen zweifellos eine beschleunigte Reinigung der Kavernenwand ein, was eine so weitgehende Normalisierung dieser Wände erreichen lassen kann, daß ein späterer plastischer Eingriff einen besseren Erfolg erwarten läßt, zumal ja durch die Verringerung der toxischen Erscheinungen infolge der Entfernung der exsudativ-nekrotischen Wandpartien sowie der Tuberkelbazillen die Resistenz des Körpers für den größeren Eingriff wesentlich gebessert wird.

Liegen die Kavernen in Gebieten, in deren Umgebung sich noch ausgedehnte exsudative Prozesse abspielen oder ausgedehnte Streuungen befinden, so empfiehlt es sich, mit dem Absaugen, besonders anfangs, behutsam vorzugehen. Ein schnelles Zusammenziehen der Kaverne könnte diese Herde reizen. Die Sorge, daß das Durchstoßen solcher kranken Partien mit dem Troikar auf dem Wege zur Kaverne eine ungünstige Entwicklung dieser Herde zur Folge haben könnte, scheint nicht zu bestehen. Wir haben etwas Derartiges nicht beobachtet, obwohl bei einer Anzahl unserer Fälle der Katheter durch erheblich erkranktes Lungengewebe geführt werden mußte, um in die Kaverne zu gelangen.

Weiter nach vorn liegende Kavernen bieten eine günstigere Indikation, doch haben wir auch dorsal gelegene Kavernen von hinten mit gutem Erfolg angegangen (siehe Abb. 39—43, Fall 7). Auf Einzelheiten wird bei der Technik noch eingegangen werden.

Sehr wertvoll ist die Anwendung der Kavernensaugdrainage auch bei solchen Kavernen, die als Restkavernen nach Thorakoplastik übrig geblieben sind. Wir haben eine Anzahl solcher Restkavernen, die auch durch Korrekturen nicht beeinflußt werden konnten mit der Saugdraimage behandelt und eine Schrumpfung erzielt. Abb. 50—56 zeigen einen solchen Fall. Da in diesen Fällen der Kollapseffekt des Eingriffes meist ausreichend war und offensichtlich nur durch das ungünstige Verhalten des Ableitungsbronchus die Kaverne unter der Spannung des Innenluftdruckes offen gehalten wurde, gingen diese Kavernen nach Einführen des Katheters und dem dadurch eingetretenen Druckausgleich rasch zurück und schrumpften. Über einen ähnlichen Fall berichtet auch Kremer. Auch mit Phrenikusexairese behandelte Kavernenträger reagieren auf die Kavernensaugdrainage günstig, wenn die Zwerchfellähmung allein eine genügende Wirksamkeit zur Heilung der Kaverne nicht gezeigt hat. Bei mit Plomben behandelten und dadurch nicht genügend beeinflußten Kavernen kann die Einführung des Katheters in die Restkaverne Schwierigkeiten machen. Wir haben einen solchen Fall behandelt bei dem die Einführung des Katheters gelang. Die Behandlung desselben ist noch nicht abgeschlossen.

Bei multipler Kavernenbildung auf der einen Seite kommt die Saugdrainagebehandlung für die größere Kaverne in Frage. Wir haben solche Fälle behandelt und erlebt, daß die kleinere Kaverne gleichfalls mitschrumpfte. Bei großen beiderseitigen Kavernen kann auch eine doppelseitige Kavernensaugdrainagebehandlung durchgeführt werden und wird von den Patienten in keiner Weise als besonders lästig empfunden. Dabei zeigt sich eindrucksvoll, daß eben bei der Kavernensaugdrainage eine Ausschaltung von brauchbarem Lungengewebe nicht eintritt gegenüber dem Kollapsverfahren. Canova und Baffoni haben in einer neuesten Arbeit gerade die Wirkung der Saugdrainagebehandlung bei mehrfacher Kavernenbildung erörtert und dabei zum Teil die gleichen Beobachtungen gemacht wie wir. In einigen Fällen sahen sie allerdings auch weniger günstige Beeinflussung bei multiplen Kavernen.

Daher ist es auch ohne weiteres möglich, bei einem Pneumothorax der Gegenseite oder einem anderen auf der Gegenseite angewendeten Kollapsverfahren die Saugdrainage anzuwenden. Wir haben Fälle, bei denen auf der Gegenseite ein Pneumothorax unterhalten wird, auch solche mit Pneumolyse und mit Thorakoplastik der Gegenseite. In einem Falle, bei dem auf der einen Seite eine ausgedehnte Thorakoplastik mit einer großen Restkaverne besteht und auf der anderen Seite ein Pneumothorax unterhalten wird, haben wir die Restkaverne mit der Kavernensaugdrainage behandelt und zum Verschwinden gebracht.

Wie aus Vorstehendem hervorgeht, findet das Indikationsgebiet somit im wesentlichen seine Begrenzung in der gefahrlosen Zugänglichkeit der Kaverne für den Troikar, durch den der Katheter eingeführt wird, jedoch muß natürlich für jeden Fall individuell sowohl bei der Anlage als auch bei der Durchführung der Behandlung verfahren werden.

Technik

Die Technik der Anlage und Durchführung der Kavernensaugdrainage ist an sich nicht schwierig. Die erste Voraussetzung ist, daß man sich eine ganz exakte Vorstellung über die genaue Lokalisation der Kaverne verschafft. Zu

diesem Zweck müssen tomographische Aufnahmen und zwar in zahlreichen Schichten angefertigt werden. Dadurch ist man in der Lage, sowohl die Tiefe der Kaverne, ihre Entfernung von der Brustwand von vorn oder hinten, als auch ihre Ausdehnung an sich festzustellen. Dieses ist besonders wichtig bei Kavernen von geringer Ausdehnung sowie bei Restkavernen nach Thorakoplastik. Sodann sollte für die Anlage der Kavernensaugdrainage ein Röntgentisch mit Untertischdurchleuchtung zur Verfügung sein, auf dem der Patient liegend vor dem Eingriff sorgfältig durchleuchtet wird. Dabei wird die Stelle für das Eingehen mit dem Troikar auf der Brustwand markiert. Diese Stelle wird dann anästhesiert. Es genügt dazu 1 Ampulle 2%iges Novokain-Adrenalin auf 10 ccm Wasser verdünnt. Die Anästhesie muß bis zur Schwarte ausgedehnt werden. Alsdann wird eine dünne Nadel, deren Länge der durch tomographische Aufnahmen festgestellten Tiefenlage der Kaverne entspricht, durch die Brustwand in die Kaverne eingeführt. Auf die Nadel wird eine 1 ccm fassende kleine Glasspritze mit leichtlaufendem Kolben gesetzt. Man fühlt deutlich, wenn die Kavernenwand durchstoßen wird. Glaubt man, in der Kaverne zu sein, kann man etwas an dem Kolben der Glasspritze ziehen. Bewegt er sich leicht, ist anzunehmen, daß man in einem Hohlraum ist. Wird dem Patienten die Nase zugehalten und läßt man ihn bei geschlossenem Mund leicht anhusten, so wird der Kolben der Glasspritze hochgetrieben, wenn die Nadel in der Kaverne liegt. Auf diese Weise hat man die Sicherheit, in der Kaverne zu sein, ohne daß die Gefahr einer Luftembolie besteht.

Steckt die Nadel sicher in der Kaverne, so entfernt man die Glasspritze und setzt einen Manometerschlauch an die Nadel an. Es treten dann typische Ausschläge auf, die in vielen Fällen um $+ - 0$ schwanken und bis $- 6 + 6$ oder noch höher gehen können. Bei manchen Kavernen ist der Druck ausgesprochen positiv, es sind das die überblähten Kavernen. Es ist zweckmäßig, mit der in der Kaverne steckenden Nadel noch einmal zu durchleuchten, um die Lage der Nadelspitze in der Kaverne nachzuprüfen. Der gröbere Troikar benötigt mehr Raum als die dünne Nadel. Man muß sich daher über die Lage der Nadelspitze genau orientieren, um später den Troikar möglichst zentral durch die Kavernenwand zu stoßen. Hat man sich bei der Durchleuchtung von der einwandfreien Lage der Nadel in der Kaverne überzeugt, so wird die Nadel herausgezogen, wobei genau auf die Richtung geachtet werden muß. An derselben Stelle und in derselben Richtung wird dann der Troikar eingestoßen. Gelingt die Einführung des Troikars nicht sogleich, weil die Kavernenwand zu starr ist und vor dem Troikar ausweicht, was geschehen kann, wenn der Troikar die Kaverne nicht zentral trifft, so ist es zweckmäßig, ihn wieder herauszuziehen und den Stichkanal zunächst verheilen zu lassen, was höchstens 8 Tage in Anspruch nimmt. Alsdann kann der Troikar erneut eingeführt werden. Wir verwenden den von Bottari entworfenen Spezialtroikar, der sich als sehr praktisch erwiesen hat (siehe Abb. 3). Die Hülse desselben gabelt sich am oberen Ende. Durch die eine Öffnung wird der Mandrin eingeführt, an die andere Öffnung wird ein zum Manometer führender Schlauch angesetzt. Der Mandrinschaft ist wesentlich dünner als der Querschnitt der Troikarhülse, und nur die Spitze des Mandrins ist an ihrer Basis dicker und dem Querschnitt der Hülse angepaßt, so daß die Hülse dadurch an der Spitze abgeschlossen ist. Direkt vor dem unteren Ende der Hülse unmittelbar über der verdickten Basis der Mandrinspitze befindet sich seitlich ein kleines Loch. Da der Mandrinschaft dünner ist als die Hülse und auch am oberen Ende luftdicht abgeschlossen ist, steht die Luft der Kaverne durch dieses Loch, wenn

der Troikar sich in einer Kaverne befindet, mit dem an der einen oberen gegabelten Öffnung des Troikars angeschlossenen Manometer in Verbindung. Während des Einstoßens des Troikars ist derselbe mit dem Manometer verbunden, und sobald die Kavernenwand durchstoßen ist, schlägt das Manometer in charakteristischer Weise aus. Dann wird der Mandrin entfernt und der Katheter durch die Einführungsöffnung, durch die der Mandrin lief, eingeführt. Es ist zweckmäßig, vor dem Herausziehen des Troikars zunächst auch den Katheter mit dem Manometer zu verbinden, um sich zu überzeugen, daß er gut in der Kaverne liegt. Es müssen dann dieselben Ausschläge wie vorher beim Troikar auftreten. Der Katheter sollte etwa 6—8 cm, unter Umständen auch noch tiefer in die Kaverne eingeführt werden. Er pflegt sich darin aufzurollen, und man hat auf diese Weise die Möglichkeit, falls die Spitze des Katheters in irgendeine Tasche der Kaverne geraten sein sollte, die Lage derselben durch Zurückziehen später zu verändern. Alsdann wird der Troikar herausgezogen und der Katheter an der Brustwand befestigt. Das heraushängende Ende wird in den letzten Zentimetern umgeschlagen, in sterile Tupfer eingewickelt und an der Brustwand festgeklebt. In den nächsten 24 Stunden wird weiter nichts unternommen.

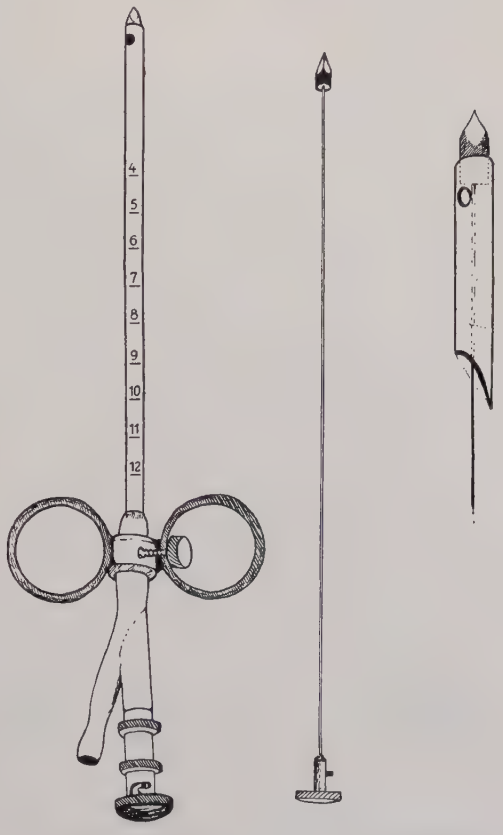

Abb. 3. Troikar für die Anlage der Saugdrainage nach Bottari

Nach 24 Stunden wird vorsichtig am Katheter mit einer Spritze aspiriert. Meist wird etwas serösblutiges Sekret abgesogen. Bei größeren Kavernen eventuell auch nur Luft. Ist das Sekret sehr blutig, wartet man weitere 24 Stunden, desgleichen, wenn der vom Patienten abgehustete Auswurf stark blutig ist. Alsdann kann mit dem Absaugen durch das Flaschensaugsystem begonnen werden.

Das von uns verwendete Flaschensaugsystem besteht aus 2 Flaschen, die je 3 Liter fassen. Sie sind unten seitlich durch eine Schlauchverbindung verbunden. Zwischen der einen Flasche und dem Kavernenkatheter ist ein Erlenmeyerkolben in das Flaschensaugsystem eingeschaltet, sowie die Möglichkeit für den Anschluß eines Manometers durch Einfügung eines Glas-T-Stückes vorgesehen (siehe Abb. 4 und 5). Die Flaschen werden zur Hälfte mit Wasser gefüllt. Es läßt sich dann leicht durch Heben der einen oder Senken der anderen Flasche eine Saugwirkung erzielen, deren Stärke am Manometer abgelesen werden kann. Es ist zweckmäßig, mit schwachem Absaugedruck — etwa — 4 — 6 —

zu beginnen und am ersten Tag nur einige Stunden abzusaugen. Je nach Beschaffenheit des Sekretes kann dann der Saugdruck für die Dauer des täglichen Absaugens festgesetzt werden. In manchen Fällen tritt während der ersten 2—3 Tage eine mäßige Temperatursteigerung ein (etwa bis 38,5 lingual), denen eine Bedeutung jedoch nicht beizumessen ist. Bei dünnwandigen Kavernen ist oft schon nach wenigen Tagen und bei geringem Saugdruck ein deutliches Kleinerwerden der Kaverne festzustellen. Bei älteren starrwandigen Kavernen ist erst nach längerer Zeit eine Wirkung zu erwarten. In solchen Fällen kann auch stärkerer Unterdruck, bis etwa —30 oder sogar —50, gefahrlos angewendet werden.

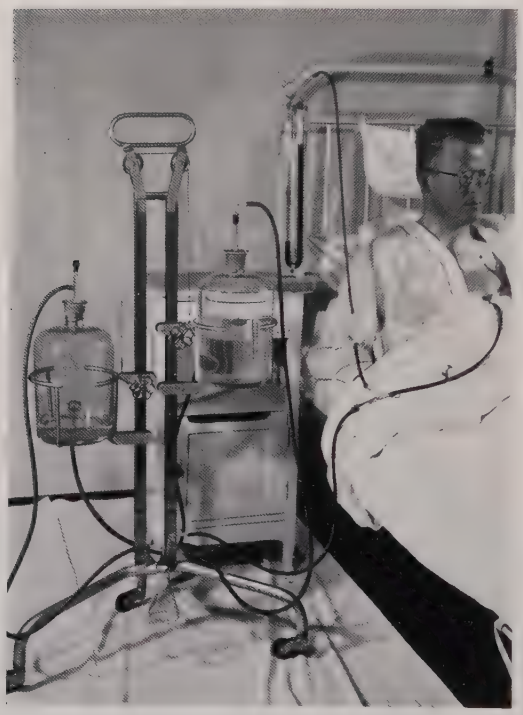

Abb. 4. Patient mit Kavernenkatheter und angeschlossenem Flaschensaugsystem auf verstellbarem Stativ mit Erlenmeyerkolben und Manometer

Bei der Mehrzahl der Kavernen pflegt der Ausgleich des Wasserniveaus im Flaschensystem nur langsam vor sich zu gehen, da das Nachfließen der atmospärischen Luft durch den Ableitungsbronchus gleichfalls nur langsam geschieht. In manchen Fällen indessen, insbesondere bei größeren starren Kavernen, deren Ableitungsbronchus weit und starr sein kann, geschieht das Durchfließen der Luft rascher, so daß die Flaschen häufiger gewechselt werden müssen. In diesen Fällen pflegt aber im Laufe der Zeit manchmal bei Anwendung stärkeren Unterdruckes, manchmal auch durch Lageveränderung des Patienten, das Nachfließen der atmosphärischen Luft durch den Ableitungsbronchus langsamer zu werden. Immerhin gibt es Fälle, bei denen die Flaschen häufig gewechselt werden müssen, bei denen übrigens aber trotzdem, wie schon im theoretischen Teil dargelegt, eine sukzessive Verkleinerung der Kaverne eintreten kann.

Zur Erleichterung der Handhabung des Flaschensaugsystems, besonders in Fällen, bei denen die atmosphärische Luft sehr rasch nachfließt, sowie zur exakten Bestimmung der Niveaudifferenz der beiden Wasserspiegel, haben wir ein Stativ konstruiert, das durch seine bequeme Handhabung es dem Patienten ermöglicht, selbst den Niveauwechsel der Flaschen vorzunehmen, so daß ohne Schwierigkeiten ein dauerndes Absaugen gewährleistet ist.

Abb. 4 zeigt das Stativ. Die über Rollen laufenden Flaschen können leicht nach oben und unten bewegt werden. Durch 2 Gummiventile in jeder Flasche sowie die Verwendung des Glas-T-Stückes auf dem Wege vom Erlenmeyer-

kolben zu den Flaschen wird eine automatische Regulierung des Absaugens vorgenommen, so daß der Patient nur dafür zu sorgen hat, daß immer die mit Wasser gefüllte Flasche auf der vorher festgesetzten Höhe steht. Das Stativ wird von der Firma Hausmann-AG. St. Gallen hergestellt.

Nur in seltenen Fällen ist es notwendig, ununterbrochen abzusaugen. Meist genügt es, nur tagsüber abzusaugen. Nicht selten genügt auch nur stundenweises Absaugen. Sehr wichtig ist aber, daß immer für gute Durchgängigkeit des Katheters gesorgt wird. Solange noch gröbere Partikel aus der Kaverne entfernt werden, kann der Katheter sich leicht verstopfen, es muß daher öfters am Tage mit einer Glasspritze die Durchgängigkeit des Katheters durch Absaugen geprüft werden. Ist eine Verstopfung eingetreten, die sich durch Absaugen mit der Spritze nicht beheben läßt, so ist es möglich, durch Durchspritzen einiger Kubikzentimeter physiologischer Kochsalzlösung den Katheter wieder durchgängig zu machen. Nicht selten wird das kontinuierliche Absaugen auch durch ungünstige Lage der Katheterspitze erschwert. Durch vorsichtiges Zurückziehen des Katheters kann man diese Schwierigkeit meist beheben. Häufige Durchleuchtungen, durch die man sich von der guten Lage des Katheters in der Kaverne überzeugt, sind notwendig.

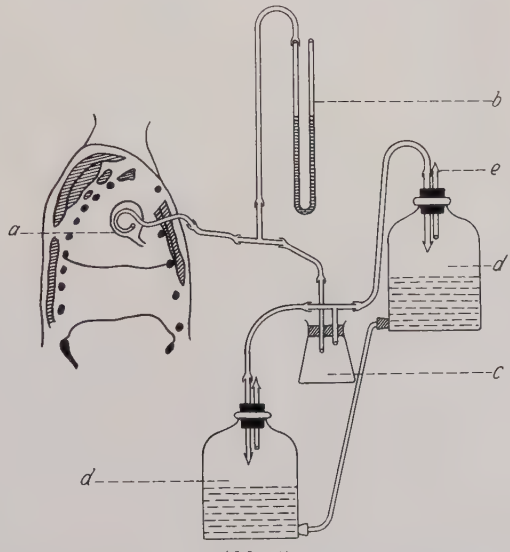

Abb. 5.
a Kaverne mit darin aufgerolltem Katheter.
b Manometer, das zur Druckmessung angeschlossen werden kann.
c Erlenmeyerkolben.
d Saugflaschen.
e Gummiventile (an jeder Saugflasche = 2 Stück)

Wenn das Röntgenbild ein Verschwinden des Kavernenlumens anzeigt, wird meist das abgesaugte Sekret nach einiger Zeit wieder blutig. Es darf dann angenommen werden, daß die Kavernenwände dicht beieinanderliegen und daß der Katheter die frischen Granulationen reizt. Vorausgesetzt, daß das Sekret und das Sputum schon genügend lange bazillenfrei waren — es sollte dieses mindestens 2—3 Monate der Fall gewesen sein —, kann man daran denken, den Katheter langsam zu entfernen. Diese Entfernung des Katheters darf nicht auf einmal vorgenommen werden, sondern muß langsam, auf eine Anzahl von Tagen verteilt, durchgeführt werden. Es wird dabei täglich etwa 1 cm herausgezogen und dabei täglich noch mehrmals mit der Spritze abgesaugt, um die noch vorhandenen Absonderungen zu entfernen und damit das Verheilen des Stichkanals hinter dem nach außen langsam verschwindenden Katheter zu ermöglichen. Bei stärkerer Sekretion ist es zweckmäßig, auch bei Abschluß der Behandlung unter Umständen sogar mit etwas stärkerem Druck das Flaschensaugsystem dauernd anzuwenden, um eine gute Vernarbung sowohl des Kavernenrestes als des Stichkanals hinter dem sich entfernenden Katheter zu erzielen. In manchen Fällen ist jedoch ein solches Vorgehen nicht

notwendig, da der Katheter durch die schrumpfende und vernarbende Kaverne selbsttätig nach außen gedrängt wird. Es sei aber ausdrücklich vermerkt, daß der Katheter besser etwas später als zu vorzeitig entfernt werden sollte. Bei älteren Kavernen haben wir ihn in manchen Fällen über sechs Monate, nachdem alle Sekrete bereits negativ waren, noch nicht herausgezogen. In allen Fällen ist die Zeit der Entfernung des Katheters eine kritische Zeit. Die Patienten müssen während derselben und noch längere Zeit danach absolute Bettruhe einhalten; es kann sonst geschehen, daß sich die Kavernen wieder öffnen, wie wir es in zwei Fällen erlebt haben. In manchen Fällen erscheint auch bei strenger Bettruhe, kurz nach der Entfernung des Katheters, röntgenologisch an der alten Stelle zunächst wieder eine kleinere, für Hohlraum verdächtige Zeichnung, so daß man glauben möchte, die Kaverne bilde sich wieder neu. Bei fortgesetzter strenger Bettruhe verschwinden diese verdächtigen Ringschatten jedoch im allgemeinen nach einigen Wochen endgültig und sind dann auch auf Schichtaufnahmen nicht mehr nachzuweisen.

Sollte es im Verlaufe der Behandlung aus irgendeinem Grunde notwendig sein, den Katheter zu wechseln — es kann dieses eintreten, weil er durch Gerinnsel undurchgängig geworden ist —, so kann man in den meisten Fällen ohne Schwierigkeiten einen Wechsel vornehmen. Schon nach 8—10 Tagen hat sich nämlich der Stichkanal im allgemeinen an seine Aufgabe angepaßt und ist zu einem regelrechten Weg für den Katheter geworden. Abello fand bei pathologisch-anatomischen Untersuchungen des Stichkanals, daß sich rings um den Katheter eine fibrinöse Zone bildet. Die Zellen ändern sich, zum Teil bekommen sie kubisches Epithel. Es ist auch schon empfohlen worden, überhaupt den Katheter häufiger zu wechseln, doch scheint uns dieses nicht notwendig zu sein. Bei rasch schrumpfenden Kavernen kann es nämlich auch geschehen, daß die Einführung eines neuen Katheters doch Schwierigkeiten macht, und es sollte vermieden werden, den Troikar zur Neueinführung anwenden zu müssen.

Wir legen großen Wert darauf, daß ein möglichst dünner Troikar und entsprechend dünner Katheter verwendet werden, damit das Loch in der Kaverne möglichst klein ist. Im allgemeinen verwenden wir einen Troikar, dessen Durchmesser außen gemessen 4 mm beträgt. Für diesen Troikar sind Katheter mit der Ziffer 9 verwendbar. Bei besonders kleinen oder besonders schwer zugänglichen Kavernen wie bei Restkavernen nach Thorakoplastik verwenden wir einen noch dünneren Troikar von 3 mm Durchmesser, für den Katheter mit der Ziffer 6 oder 7 verwendet werden. Wir glauben, daß es von wesentlicher Bedeutung ist, so dünne Katheter zu verwenden, denn je geringer das Loch in der Kaverne ist, desto weniger wird dieselbe mechanisch gereizt und desto eher wird es gelingen, die gewünschten Druckdifferenzen im Inneren der Kavernen zu erzielen. Mißerfolge des Verfahrens, die uns von anderer Seite berichtet wurden, scheinen uns zum Teil auf der Verwendung eines zu dicken Troikars zu beruhen, wodurch der Eingriff an sich größer und gefährlicher wird und für die Dauerbehandlung ein zu großer Defekt in der Kaverne, sowie ein zu breiter Stichkanal in der Lunge verursacht werden. Das Verfahren nähert sich dadurch sozusagen mehr der breiten Kaverneneröffnung mit den dabei auftretenden Komplikationsmöglichkeiten und geringeren Erfolgsaussichten.

Bei Verwendung des von uns beschriebenen dünnen Troikars und Katheters haben wir irgendwelche bedrohlichen Vorkommnisse nicht erlebt. Selbstverständlich muß absolut steril gearbeitet und durch ständige röntgenologische Kontrolle die gute Lage des Katheters überwacht werden.

Hinsichtlich der Lage der Kavernen ist wegen der Technik der Einführung des Troikars und des Katheters noch folgendes zu bemerken: Nach unseren Erfahrungen ist es günstiger, nach Möglichkeit von der Vorderseite des Brustkorbes zu drainieren. Wir gehen deswegen auch bei weiter nach hinten liegenden Kavernen, soweit es überhaupt möglich ist, von vorne ein und haben Fälle, bei denen wir von vorn bis zu einer Tiefe von 12 cm durchstoßen mußten, mit ausgezeichnetem Erfolg behandelt. Liegen die Kavernen im Spitzengebiet, so sind sie noch erreichbar, wenn man zwischen 1. und 2. Rippe vorn nach schräg oben eingeht. Bei einigen an der hinteren Brustwand liegenden Kavernen sind wir von hinten eingegangen und haben auch hier günstige Erfolge erzielt, jedoch ist die Dauerbehandlung für die Patienten wesentlich lästiger. Es besteht die Gefahr, daß der Kaverneninhalt neben dem Katheter nach außen sickert. Auch scheint die Bewegung der Rückenmuskulatur die Lage des Katheters eher zu verschieben, so daß die Kaverne unter Umständen durch die Bewegung desselben gereizt wird. Kleine Spitzenkavernen haben wir von hinten oben drainiert. Auch hier beobachteten wir etwas stärkere Absonderungen aus dem Stichkanal, die vielleicht ebenfalls durch die stärkere Bewegung der Schultermuskulatur verursacht wurden.

Bei Restkavernen nach Thorakoplastik muß mit besonderer Sorgfalt bei der Einführung des Troikars vorgegangen werden. Je nach Lage der Kaverne im vorderen oder hinteren toten Winkel geht man von vorn oder hinten ein. Da die Kavernen meist dicht am Mediastinum und nahe den großen Gefäßen liegen, ist besondere Vorsicht am Platze. Die Einführung des Troikars wird meist auch durch die Regenerate und die besonders starke Verschwartung bei den Restkavernen erschwert. In diesen Fällen haben wir den dünnen Troikar angewendet und in keinem Falle eine Komplikation erlebt.

Vorstehend haben wir die von uns bei Anlage und Dauerbehandlung der Kavernensaugdrainage angewendete Technik eingehend beschrieben. In Einzelheiten kann das Verfahren natürlich noch modifiziert werden. So verwendet Grass an Stelle der von uns zur Sondierung der Kaverne angewendeten Nadel mit aufgesetzter Glasspritze eine Pneumothoraxnadel mit seitlicher Öffnung und erschließt das Eindringen der Nadel in die Kaverne aus den dabei entstehenden Manometerschwankungen. Eine absolute Sicherheit gegen die Gefahr der Luftembolie ist dabei vielleicht nicht unbedingt gegeben, denn schon die im Manometerschlauch befindliche Luft kann sich in einem entsprechenden Falle ungünstig auswirken. Vielleicht ist, wenn man schon eine Pneumothoraxnadel anwenden will, eine Saugmannsche Nadel vorzuziehen, bei der ein mehrere Zentimeter weit hervorragender leicht laufender Mandrin verwendet wird. Dieser wird beim Eindringen der Nadel in die Kaverne hineingleiten. Wenn man die genaue Länge des überstehenden Teiles desselben kennt, kann man beim Aufstoßen des Mandrins auf der gegenseitigen Wand der Kaverne sogar die Tiefe der Kaverne damit bestimmen. Bei Verwendung dieser Nadel sollte das Manometer aber erst in Betrieb gesetzt werden, wenn man sicher ist, mit der Nadel in der Kaverne zu sein.

Wenn es sich nicht durchführen läßt, die Absaugung durch dauernden Wechsel der Flaschen aufrecht zu erhalten, so hat Grass empfohlen, eine Wasserstrahlpumpe zu benutzen, wobei er in die Wulfsche Flasche ein Ventil einschaltet, um eine zu starke Absaugung zu vermeiden, ein Vorschlag, der in manchen Fällen praktisch sein wird.

An Stelle des Flaschensaugsystems hat Weber eine Saugspritze angegeben, bei der durch eine Feder der Stempel dauernd herausgedrückt und dadurch

das erforderliche Vakuum erzeugt wird. Zwischen dieser Saugspritze und dem Kavernenkatheter bringt er eine Glasvorlage an und hängt die ganze Apparatur dem Patienten um den Hals, so daß derselbe damit umhergehen kann. Dabei verwendet er einen besonders kräftigen Saugdruck. Weber betrachtet es als einen besonderen Vorteil, daß die Patienten durch die Verwendung der Saugspritze nicht an das Bett gefesselt sind und herumgehen können. Aber auch bei Verwendung des Flaschensaugsystems brauchen die Patienten nicht im Bett zu liegen. Unsere Patienten liegen selbstverständlich auf der Liegehalle auf Liegestühlen und haben das Stativ mit den Flaschen, das leicht transportabel ist, neben sich. Wenn sie zu den Mahlzeiten und zu Spaziergängen aufstehen, so schalten sie sich während dieser Zeit ab. Wie oben bereits erwähnt, ist ja ein dauerndes Absaugen keineswegs notwendig, so daß diese Unterbrechungen keine Beeinträchtigungen der Wirkung des Verfahrens bedeuten. Selbstverständlich kann aber die Webersche Apparatur für manche Fälle recht vorteilhaft sein.

Da es nicht immer leicht ist, besonders bei tiefer liegenden Kavernen, mit dem Troikar die Kaverne genau zu treffen, ist im Forlanini-Institut (Morelli) ein Apparat konstruiert worden, der auf die Brustwand aufgesetzt wird und der es erlaubt, die Richtung der Sondierungsnadel genau festzuhalten, so daß es ohne weiteres gelingt, den Troikar in gleicher Weise einzustoßen. Da jedoch, wie wir oben bereits sagten, manche Kavernen dazu neigen, vor dem dickeren Troikar seitlich auszuweichen, so wird auch dieser Apparat keine absolute Sicherheit für die Einführung des Troikars geben. Um dieser Schwierigkeit zu begegnen, hat Cadeddu in der Deutschen Heilstätte ein Instrument konstruiert, das eine Kombination von Troikar mit Punktionsnadel darstellt. Die sehr einfache mechanische Konstruktion erlaubt den Gebrauch einer dünnen Nadel, die ohne Schwierigkeit auch in sehr kleine und tiefliegende Kavernen eingeführt werden kann. Die Nadel hält die Kaverne dann fest und dient dem Troikar als Führung. Die Handhabung des Instrumentes ist einfach und sicher. Es wurde von uns mit gutem Erfolg angewendet. Eine ausführliche Beschreibung wird noch folgen. Wichtig scheint uns besonders, daß der ganze Eingriff auf dem Röntgentisch mit Untertischdurchleuchtung gemacht wird, so daß zwischendurch durchleuchtet werden kann. Im übrigen ist alsdann die Einführung des Katheters eine Sache der Übung. Man bekommt sehr rasch das Gefühl dafür, wo sich die Troikarspitze befindet und wann die Kavernenwand durchstoßen wird.

Kürzlich hat Abello ein Instrumentarium angegeben, das gleichzeitig zur Anlage der Kavernensaugdrainage sowie auch zu Kavernoskopien benutzt werden kann. Bei geeigneten Fällen dürfte dieses praktisch sein. Abello hat mit Hilfe dieses Instrumentariums auch in einigen Fällen versucht, die Öffnung des Ableitungsbronchus in der Kaverne diathermisch zu verschließen, was, wenn es gelingt, natürlich die Wirkung der Saugdrainage steigern wird.

Komplikationsmöglichkeiten und ihre Vermeidung

Bei richtiger Indikation und sorgfältiger Technik ist die Gefahr von Komplikationen kaum vorhanden. Wir betonen hier noch einmal, daß selbstverständlich der Pleuraspalt im Gebiet der Kaverne fest verwachsen sein muß und daß sehr sorgfältige und zahlreiche Pneumothoraxversuche zu diesem Zwecke vorgenommen werden müssen, denn auch ein geringer Pleuraspalt wirkt sich bei der Eröffnung der Kaverne in ihn hinein verhängnisvoll aus.

Die Möglichkeit einer Luftembolie ist theoretisch gegeben und ist auch in einem Fall beschrieben worden (Burnand und Francken). Wenn jedoch die Anlage der Kavernensaugdrainage prinzipiell im Liegen geschieht, bei Verwendung des von uns angegebenen Instrumentariums, nämlich der Sondiernadel ohne Manometeranschluß, bis man sicher ist, in der Kaverne zu sein, sowie des Troikars nach Bottari, den wir oben ausführlich beschrieben haben, so dürfte diese Gefahr wohl gering sein.

Auch die Möglichkeit von Blutungen muß berücksichtigt werden. Wir haben jedoch keine erlebt. Je dünner der angewendete Troikar ist, desto geringer wird wohl auch diese Gefahr sein. Befindet sich der Troikar oder Katheter bereits in der Kaverne und es tritt dann eine Blutung aus einem in der Kaverne befindlichen Gefäß ein, so hat Grass auf die Möglichkeit aufmerksam gemacht, durch den Katheter direkt blutstillende Mittel, wie etwa Clauden, in die Kaverne einzubringen. Blutiges Sputum und blutig-seröse Absonderungen aus dem Katheter kommen sowohl zu Beginn der Behandlung als auch in deren Verlauf öfter vor. Sie haben aber keine Bedeutung. Manchmal dürfen sie durch eine Bewegung des Drains verursacht sein, manchmal wohl auch durch zu starkes Absaugen, gegen Ende der Behandlung aber, weil die Kaverne so stark geschrumpft ist, daß ihre Wände an den Katheter stoßen, wobei die Granulationen bluten können.

Bei frisch exsudativen Herden in der Umgebung der Kaverne kann die Gefahr der Aktivierung dieser Herde bestehen, wenn der Druck des Absaugens zu stark ist. Bei vorsichtiger, anfangs nur mit geringem Druck durchgeführter Absaugung wird diese Gefahr jedoch zu vermeiden sein.

Die naheliegende Sorge, daß nach Entfernung des Katheters eine Fistel zurückbleibt, scheint nicht begründet zu sein. Wenn bei Beendigung der Behandlung so vorgegangen wird, daß unter ständigem Absaugen der Katheter täglich nur um etwa 1 cm herausgezogen wird, so heilen Kaverne und Stichkanal hinter dem verschwindenden Katheter ab. Ist die Sekretion, wie es manchmal vorkommt, noch erheblich, so ist es zweckmäßig, daß der Patient während dieser Zeit möglichst Bauchlage einhält, damit das Sekret der Schwere folgend nach außen abfließen kann. Bei Einhalten dieser Vorsichtsmaßregeln haben wir bei unseren Fällen keine Fisteln beobachtet. Auch Monaldi hat bei seiner großen Zahl bereits abgeschlossener Fälle keine Fisteln zurückbehalten. Immerhin möchten wir es in Fällen, bei denen es nicht gelungen sein sollte, die Kaverne so weit zur Schrumpfung und Reinigung zu bringen, daß die Erreger verschwinden und dadurch der spezifisch tuberkulöse Charakter der Kaverne eine Umwandlung erfährt, für möglich halten, daß einmal eine Fistel entsteht. Ein solcher Fall wird von Jacono erwähnt. Dieses kann aber nach unseren Erfahrungen nur so selten der Fall sein, daß die Methode dadurch nichts an ihrem Werte verliert.

Auch bei strengster Asepsis kann es im Verlauf der Behandlung zu Eiterungen im Stichkanal sowie zu Entzündungen am Eingang des Stichkanals kommen. Wie wir oben bereits erwähnten, scheint uns dieses Vorkommnis bei vom Rücken her behandelten Kavernen häufiger zu sein. Im allgemeinen sind diese Eiterungen jedoch ohne Bedeutung und hören spontan wieder auf. Gelegentlich beobachteten wir dabei Temperaturerhöhungen, die sich auch über einige Zeit erstrecken können. In zwei Fällen bildete sich ein kleiner oberflächlicher Abszeß, der durch Punktion entleert wurde und sich nicht wieder neu bildete. In keinem Falle nahm diese Komplikation bedrohliche Formen an, so daß man sich durch das Auftreten von Absonderungen, die neben dem

Katheter aus dem Stichkanal abfließen, nicht erschrecken zu lassen braucht. Wir beobachteten, daß bei einer Anzahl von Fällen leichte Eiterungen des Stichkanals gerade dann auftraten, wenn das aus dem Kavernenkatheter entfernte Kavernensekret bazillenfrei wurde. Vielleicht ist ein Zusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen auf Grund immunbiologischer Vorgänge nicht von der Hand zu weisen. Jedenfalls störte das Auftreten von Eiterungen aus dem Stichkanal den weiteren Heilungsverlauf im Kavernengebiet nicht. Berblinger fand bei pathologisch-anatomischen Untersuchungen des Stichkanals neben unspezifischen entzündlichen Reaktionen auch spezifisch tuberkulöse Veränderungen produktiven Charakters. Auch er glaubt nach seinen Feststellungen, daß von seiten des Stichkanals bei dem Saugdrainageverfahren Komplikationen kaum zu befürchten sind.

Wir betonen, daß wir in keinem Fall eine wirklich ernsthafte Komplikation erlebt haben, weder bei der Anlage der Saugdrainage noch im Verlauf der Behandlung.

Wenn man berücksichtigt, daß es sich in allen Fällen um schwerkranke Patienten mit meist sehr großen Kavernen und sehr mäßigem Allgemeinzustand handelte, so scheint uns die Kavernensaugdrainage im Vergleich zu anderen Eingriffen nur ein geringes Risiko darzustellen. Bei einem großen Teil der damit behandelten Fälle wären andere chirurgische Eingriffe überhaupt nicht mehr möglich gewesen und auf jeden Fall hätten die in den restlichen Fällen in Frage kommenden sonstigen Eingriffe ein wesentlich größeres Gefahrenmoment mit keineswegs erhöhter Sicherheit in sich getragen. Da der Eingriff keinerlei Beanspruchung des Kreislaufs zur Folge hat, weil keine Verringerung der Atemfläche eintritt und auch sonst keine Ansprüche an die Widerstandskraft des Organismus gestellt werden, sind Komplikationen wie sie bei der chirurgischen Kollapstherapie als direkte Operationsfolgen eintreten können, nicht zu befürchten.

Ergebnisse

Über die bisherigen Erfolge bei mit Kavernensaugdrainage behandelten Kavernenträgern ist folgendes zu sagen: Die Methode wird erst seit 1938 im Forlaniniinstitut von Monaldi angewendet. Wir selbst haben mit der Behandlung 1939 begonnen und auch von anderer Seite ist erst zu diesem Zeitpunkt oder noch später die Behandlung in Angriff genommen worden. Es kann daher über Dauererfolge, die jahrelang nach abgeschlossener Behandlung beobachtet wurden, noch nicht berichtet werden. Trotzdem haben aber die Angaben über das bisher mit dieser Methode Erreichte einen positiven Wert, denn es liegen doch schon eine beträchtliche Anzahl von Fällen vor, deren Behandlung bereits seit einiger Zeit völlig abgeschlossen ist und deren Erfolg so eindrucksvoll und so eindeutig ist, daß Schlüsse über den zu erwartenden Dauererfolg sowie über die weiteren Aussichten des Verfahrens und den Wert desselben in geeigneten Fällen nicht mehr als unberechtigt oder voreilig angesehen werden können. Statistische Angaben über die bisherigen Erfolge sind in der Literatur bis jetzt nur aus dem Forlaniniinstitut herausgebracht worden und zwar berichtet Morelli über die Ergebnisse der Jahre 1938—1939. Es handelt sich bei dieser Statistik um 198 Fälle.

Von diesen 198 Fällen war die Behandlung zu dem Zeitpunkt, als Morelli die Statistik abschloß, bei 79 Fällen mit sehr günstigem Erfolg beendet. Bei

41 von diesen Fällen lag der Abschluß der Behandlung im Maximum 14 Monate und im Minimum 1 Monat zurück. Bei allen diesen Fällen ist die Kaverne klinisch und röntgenologisch verschwunden und auch Schichtaufnahmen lassen sie nicht mehr nachweisen. Bei den restlichen 38 Fällen ist die Kaverne gleichfalls klinisch, röntgenologisch und tomographisch verschwunden. Zur Vorsicht ist der Katheter jedoch noch nicht entfernt.

Weitere 55 Fälle stehen noch in Behandlung, davon sind bei 27 Fällen die Kavernen nicht mehr nachzuweisen, obwohl bei 11 dieser Fälle der Drainagebronchus noch offen ist. Bei 6 Fällen bestehen noch minimale Reste der Kaverne, die restlichen 22 Fälle waren erst seit kurzer Zeit in Behandlung, lassen aber einen guten Erfolg erwarten.

Somit ist bei 134 von 198 Fällen die Behandlung mit der Kavernensaugdrainage als erfolgreich anzusehen.

Es verbleiben 64 Fälle, bei denen ein Erfolg nicht erreicht werden konnte, darunter sind 38 Fälle, die Morelli als Versuchsfälle mit allerschwersten Krankheitszuständen bezeichnet, bei denen offenbar ein Erfolg von vornherein gar nicht erwartet wurde. Bei 18 Fällen mußte das Verfahren aus technischen Gründen aufgegeben werden. Es sind dieses Fälle, bei denen der Katheter vorzeitig herausrutschte oder wegen zu weit durchgängigem Drainagebronchus eine wirkliche Saugwirkung nicht erzielt werden konnte. Bei 3 Fällen traten Zwischenfälle ein, die mit dem Verfahren nicht zusammenhingen, aber eine weitere Behandlung nicht ratsam erscheinen ließen, nämlich Spontanpneumothorax auf der Gegenseite, sowie profuse Blutungen.

Als Folge interkurrenter Erkrankungen, und zwar Bronchopneumonie, Purpura haemorrhagica und Blutung aus der Gegenseite, traten 3 Todesfälle ein.

Als durch den Eingriff verursacht werden 2 Todesfälle angegeben, und zwar starb 1 Patient bei der Anlage durch Blutung und der andere beim Wechseln des Katheters (Luftembolie?).

Die angegebenen 38 Versuchsfälle, bei denen ein Erfolg nicht erreicht wurde, werden bei sorgfältiger Indikation in künftigen Statistiken wohl noch kaum eine Rolle spielen, desgleichen wird die Zahl von 18 Fällen, bei denen aus technischen Gründen ein Erfolg nicht erreicht werden konnte, durch die zunehmenden Erfahrungen in Zukunft vielleicht verringert werden können. Die angegebenen interkurrenten Erkrankungen und nicht mit dem Verfahren in Zusammenhang stehenden Zwischenfälle werden wohl auch in Zukunft nicht zu vermeiden sein, können aber dem Verfahren nicht zur Last gelegt werden. Es bleiben somit 2 Todesfälle bei 198 angelegten Kavernensaugdrainagen.

Danach scheint uns im ganzen die Statistik von Morelli recht günstig zu sein, besonders wenn man berücksichtigt, daß es sich um die ersten überhaupt mit der Kavernensaugdrainage behandelten Fälle handelt. Diese Morellische Statistik wurde soeben (Dezember 1940) durch weitere statistische Angaben Monaldis ergänzt. Er berichtet, daß im ganzen bis Oktober 1940 einschließlich 330 Fälle im Forlaniinstitut behandelt wurden. 102 derselben stehen noch in Behandlung und werden statistisch nicht ausgewertet. Von den 228 hinsichtlich des Verlaufes und Erfolges analysierten Fällen bezeichnet Monaldi 140 Fälle als günstige Fälle mit völligem Verschwinden der Kaverne. Er teilt sie in 4 Gruppen ein, nämlich 1. 59 isolierte Kavernen, 2. 41 Kavernen mit umgebendem veränderten Gewebe, 3. 17 Fälle, bei denen außer der Kaverne weitere tuberkulöse Prozesse auf derselben Seite oder auch kavernöse Prozesse der Gegenseite bestanden, 4. 23 Fälle mit plurikavitären einseitigen Prozessen.

Monaldi belegt die guten Resultate weitgehend durch Röntgenbilder und Schichtaufnahmen.

Ferner berichtet er ausführlich mit genauen Angaben über den Einzelfall von 39 Mißerfolgen und 15 Fällen mit ungenügendem lokalen Erfolg. Bei den 39 völligen Mißerfolgen handelt es sich um Kranke in extrem schwerem Zustand, bei denen der Eingriff hauptsächlich zu symptomatischem Zweck und zur Orientierung vorgenommen wurde. Die restlichen 15 Fälle konnten keinen Erfolg erzielen wegen Unmöglichkeit der Ersetzung des Hohlraumes, Fehlen jeglicher Vernarbungstendenz usw.

Über unsere eigenen Fälle können wir folgendes berichten: Wir haben bisher 41 Patienten mit der Kavernensaugdrainage behandelt, davon ist eine Anzahl erst in letzter Zeit angelegt worden[1]). Abgeschlossen oder kurz vor dem Ende der Behandlung sind 24 Fälle. Bei 10 von diesen Fällen ist der Katheter entfernt, die Kavernen sind klinisch und röntgenologisch verschwunden, und auch durch Schichtaufnahmen ist ein Rest der Kaverne nicht mehr nachzuweisen. Sputum, soweit noch Spuren vorhanden sind, ist natürlich seit langem bazillenfrei. Bei dem längsten zurückliegenden Fall ist der Katheter bereits vor 10 Monaten entfernt worden. Kürzlich vorgenommene Röntgenschichtaufnahmen zeigen, daß die Kaverne verschwunden geblieben ist. Auch bei den 9 anderen Fällen mit bereits entferntem Katheter bis auf einen Monat zurück, ist die Kaverne nicht wieder aufgetreten. Bei den 14 anderen Fällen ist der Katheter aus Vorsicht noch nicht entfernt worden. 9 dieser Fälle zeigen ein völliges Verschwinden der Kavernen, klinisch, röntgenologisch und auch auf Schichtaufnahmen. Bei 5 Fällen sind noch kleine Reste der Kavernen um die Katheterspitze festzustellen. Alle 14 Fälle sind aber seit längerem bazillenfrei, und zwar sowohl im Sputum als auch im Kathetersekret. Bei zwei weiteren Fällen ist nach Entfernung des Katheters wieder ein Ringschatten sichtbar geworden, so daß wir ein Wiederauftreten der Kaverne für möglich halten. In diesen Fällen war der Drainagebronchus in beiden Fällen auch bei Abschluß der Behandlung noch offen gewesen. Vielleicht wurde die Behandlung zu früh abgebrochen. Eine Ergänzung durch ein kollapstherapeutisches Verfahren kommt in diesen Fällen eventuell in Frage.

Bei weiteren 5 Fällen ist eine teilweise Schrumpfung der Kavernen bereits eingetreten, und das Sputum ist bazillenfrei geworden, während aus dem Kavernenkatheter noch hin und wieder Tuberkelbazillen entleert werden. Diese Fälle lassen bei Fortsetzung der Behandlung einen guten Erfolg erwarten. Weitere 9 Fälle zeigen bisher zwar eine Verkleinerung der Kaverne und Rückgang des Sputums, es werden jedoch noch Tuberkelbazillen nachgewiesen, diese Fälle sind zum Teil erst seit kürzerer Zeit in Behandlung, und ihre Behandlung verläuft an sich durchaus normal. Bei 5 dieser Fälle ist ein guter Erfolg mit großer Wahrscheinlichkeit zu erwarten, bei 4 Fällen ist die Erkrankung allerdings so schweren Grades, daß trotz bisher normalen Verlaufes der Behandlung ein sicherer Erfolg zweifelhaft ist. Bei diesen Fällen kommt eine kollapstherapeutische Ergänzung, worauf weiter unten noch ein-

[1]) Die vorliegende Arbeit war im August 1940 abgeschlossen. Damals verfügten wir über 41 Fälle, wie oben angegeben. Bei Beendigung der Korrektur im Dezember 1940 ist die Zahl auf 51 angewachsen. Wir erwähnen zu diesen letzten inzwischen angelegten 10 Fällen, daß auch bei diesen sowohl die Anlage als auch der bisherige Verlauf der Behandlung ohne jegliche Komplikation vor sich gegangen ist und heben noch einmal hervor, daß wir somit zur Zeit (Dezember 1940) bei 51 Fällen weder einen Todesfall noch eine ernsthafte Komplikation im Verlauf der Behandlung erlebt haben.

gegangen wird, unter Umständen in Frage. Desgleichen muß an einen weiteren chirurgischen Eingriff bei einem weiteren Fall gedacht werden, bei dem wir trotz lang dauernder Saugdrainagebehandlung eine wesentliche Verkleinerung der Kaverne nicht erreichen konnten. Offenbar ist in diesem Fall eine so intensive Verschwartung vorhanden, daß ein Nachgeben der Kaverne nicht mehr möglich ist. Der Fall wird noch dadurch kompliziert, daß auf der Gegenseite ein aufgehender Pneumothorax besteht, durch den eine ungünstige Zugwirkung ausgeübt wird. Aber auch dieser Patient hat zweifellos einen Nutzen durch das Saugdrainageverfahren, denn der früher sehr quälende Husten und Auswurf sind nahezu verschwunden. Der Allgemeinzustand und die Resistenz des Organismus haben sich erheblich verbessert, so daß in einiger Zeit ein thorakoplastischer Eingriff, der vorher nicht möglich gewesen wäre, in Erwägung gezogen werden kann.

Einen Todesfall haben wir nicht erlebt, ebensowenig wie bereits oben bemerkt, bedrohliche Komplikationen. Die bei einigen Fällen auftretenden Eiterungen im Stichkanal verschwanden, ohne den Heilungsverlauf zu beeinträchtigen. Auch eine Verschlechterung des Lungenbefundes auf der behandelten oder auf der Gegenseite haben wir in keinem Falle erlebt. Es ist in keinem Falle dem Patienten durch den Eingriff in irgendeiner Weise geschadet worden, und wenn wir auch nicht erwarten, daß bei allen das Ziel der endgültigen Kavernenvernichtung erreicht wird, so müssen wir doch feststellen, daß allen unseren Fällen durch die Einleitung der Behandlung irgendwie genützt worden ist, da auch bei den Fällen, die nicht zum Ziele kommen, durch das Absaugen Husten und Auswurf sowie die toxischen Erscheinungen zurückgehen und eine Hebung der allgemeinen Widerstandskraft für größere Eingriffe erreicht wird.

Unsere weiter unten ausführlich beschriebenen und durch Röntgenserien und Schichtaufnahmen belegten Fälle, die als Beispiele gewählt wurden, zeigen, daß es sich bei unseren Fällen fast immer um große, meist auch ältere Kavernen handelt, deren Schrumpfung auf spontane Weise nicht zu erwarten war und bei denen wegen schlechten Allgemeinzustandes oder auch wegen beträchtlicher Erkrankung der Gegenseite andere chirurgische Eingriffe gar nicht oder kaum in Frage kamen, um so höher scheint uns der erzielte Erfolg zu bewerten zu sein.

Von anderen in der Literatur bisher vorliegenden statistisch zu verwertenden Angaben erwähnen wir die Arbeit von Grass. In derselben wird über 6 Fälle berichtet, die günstig beeinflußt wurden, obwohl ein endgültiger Erfolg noch nicht angegeben werden konnte; es handelt sich um schwere Fälle, und die Behandlungsdauer war zu der Zeit, als Grass die Arbeit veröffentlichte, offenbar noch verhältnismäßig kurz. Weber berichtet von einer größeren Anzahl von Patienten, die er mit der Kavernensaugdrainage behandelt hat, ohne auf Einzelheiten hinsichtlich des Erfolges und Schilderung der Fälle einzugehen. Im ganzen beurteilt er jedoch den Heilerfolg als sehr günstig und spricht sogar von Heilungen nach 6—8wöchentlicher Behandlung. Ein Todesfall bei einer hilusnahen Kaverne durch Verletzung eines Astes der Arteria pulmonalis wurde von ihm beobachtet.

Über Einzelfälle berichten Foglio und Filipini, die 2 günstige Fälle beschreiben, ferner Gumella, der über 4 günstige Fälle verfügt. Bocchetti hat 3 Fälle behandelt, die jedoch nicht so günstig beeinflußt wurden, daß er einen Dauererfolg für wahrscheinlich hält. Über einen Fall mit Restkaverne nach Thorakoplastik, der günstig beeinflußt wurde, berichtet Kremer.

Mündlich wurde mir von anderen Seiten über einige Fälle berichtet, die zum Teil günstig, zum Teil weniger befriedigend reagierten. Es handelt sich in diesen Fällen um die ersten Fälle, die von den betreffenden Ärzten behandelt wurden. Zum Teil ist die Behandlungsdauer in diesen Fällen noch zu kurz, um über den zu erwartenden Erfolg etwas aussagen zu können. In einigen Fällen schien mir das in Anwendung gebrachte Instrumentarium nicht ganz zweckmäßig zu sein. Es wurden behelfsmäßige Troikare verwendet, deren Durchmesser, wie mir schien, zu groß bemessen war, und es wurden auch zu dicke Katheter verwendet. Des weiteren möchte ich auch an dieser Stelle betonen, daß zur Erzielung eines Erfolges eine mühsame tägliche Beschäftigung mit dem Einzelfall erforderlich ist. Die Durchgängigkeit des Katheters muß wiederholt nachgeprüft, der angewendete Druck kontrolliert und die Lage des Katheters innerhalb der Kaverne häufig überprüft werden. Es ist wesentlich, daß die Patienten genau über den Sinn des Verfahrens und die technischen Vorgänge unterrichtet sind, da sie selbst mitarbeiten müssen. Sie lernen es sehr bald, auf ungewöhnliche Ereignisse wie Verstopfung des Katheters oder abnorm rasches Absinken des Wasserniveaus im Flaschensaugsystem, was für ein Herausrutschen des Katheters sprechen könnte, zu achten und unterstützen dadurch wesentlich den reibungslosen und komplikationslosen täglichen Verlauf der Behandlung.

Beispiele

Zur Bestätigung des bisher Dargelegten bringen wir nachstehend eine Anzahl Beispiele mit Angaben über die Krankengeschichte, den klinischen und Laboratoriumsbefund, sowie Röntgenserien und Schichtaufnahmen vor, während und bei Abschluß der Behandlung. Da wir nicht alle unsere Fälle beschreiben und mit Bildern bringen können, sind 10 Beispiele so ausgewählt worden, daß durch die Schilderung derselben möglichst viele verschiedene und besonders charakteristische Typen von Fällen und ihre Beeinflussung durch die Anwendung der Kavernensaugdrainage gezeigt werden können. Es sind völlig abgeschlossene, schon weiter zurückliegende Fälle, sowie kurz vor Beendigung der Behandlung stehende Fälle geschildert, möglichst verschiedenartige Lokalisationen und Variationen im Verlauf der Behandlung wurden bei der Auswahl der Beispiele berücksichtigt. Jugendliche und ältere Patienten, einseitig und doppelseitig erkrankte Fälle werden gebracht.

Zunächst bringen wir einen Fall, dessen Behandlung bereits im Oktober 1939 abgeschlossen war und dessen Erfolg vor kurzem durch Schichtserien nachgeprüft werden konnte.

Fall 1. Fräulein B. 31 Jahre alt. Keine Tuberkulose in der Familie bekannt, keine wesentlichen Krankheiten bis Anfang 1939 festgestellt. Januar 1939 Husten, Auswurf, Halsschmerzen. Feststellung einer rechtsseitigen kavernösen Lungentuberkulose. Kur in Lungenheilstätte von April bis Juni 1939. Dortselbst April 1939 vergeblicher Pneumothoraxversuch. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 29. VI. 1939. Aufnahmebefund: Progrediente, vorwiegend exsudative, offene Tuberkulose des rechten Ober- und Mittelfeldes mit großer Kaverne im Oberfeld. Klinisch: Rechts oben Dämpfung, Bronchialatmen mit Amphorie, zahlreiche feuchte klingende Rasselgeräusche. Auswurf 40 ccm, positiv. Blutsenkungsreaktion 40 mm (Westergreen-Mittelwert), Temperatur 38,7 (lingual). Allgemeinzustand sehr reduziert. Gewicht 61,9 kg. Es tritt nur sehr langsam eine geringfügige Besserung des Allgemeinbefindens ein. Die Temperatur bleibt subfebril (um 37,9 lingual schwankend). Am 28. VII. 1939 erneut Pneumothoraxversuch rechts erfolglos. Darauf am gleichen Nachmittag des 28. VII. 1939 Anlage der Kavernensaugdrainage. Es tritt sogleich nach Einführung des Katheters in die Kaverne ein deutliches

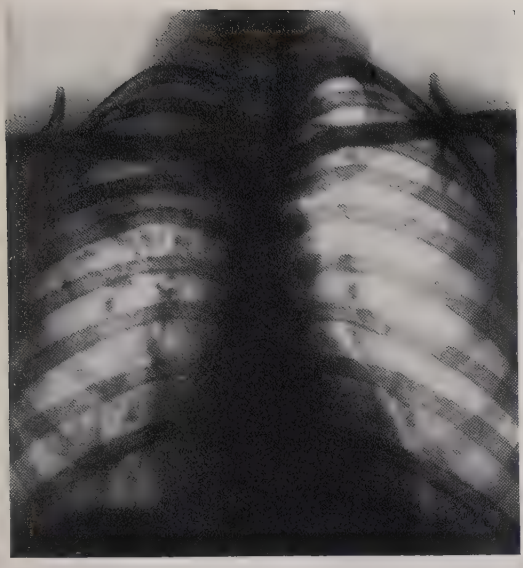

Abb. 6. Fall 1. Vor Anlage der Kavernensaugdrainage (19. VI. 1939). Großes Kavum im rechten Oberfeld

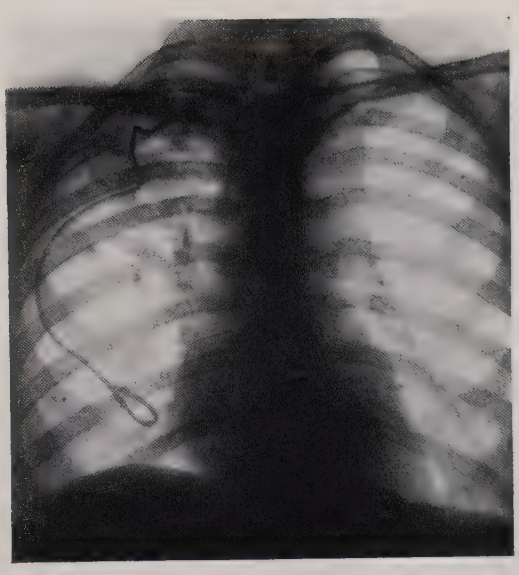

Abb. 7. Fall 1. Am Tage der Anlage der Saugdrainage (28. VII. 1939). Das Kavum ist sofort kleiner geworden, stand also unter Druck

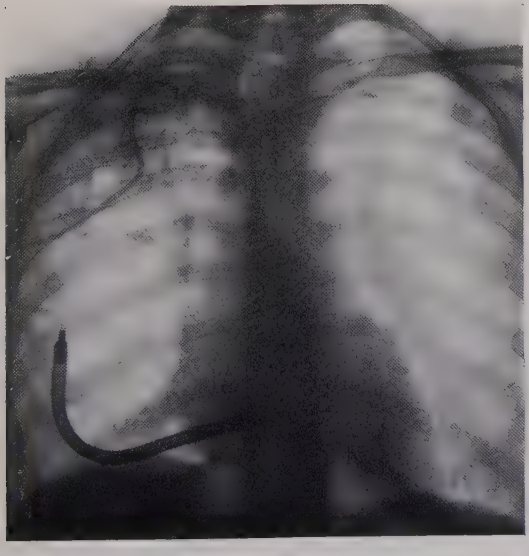

Abb. 8. Fall 1. 5 Tage nach Anlage der Saugdrainage (2. VIII. 1939). Das Kavum ist bereits weitgehend geschrumpft

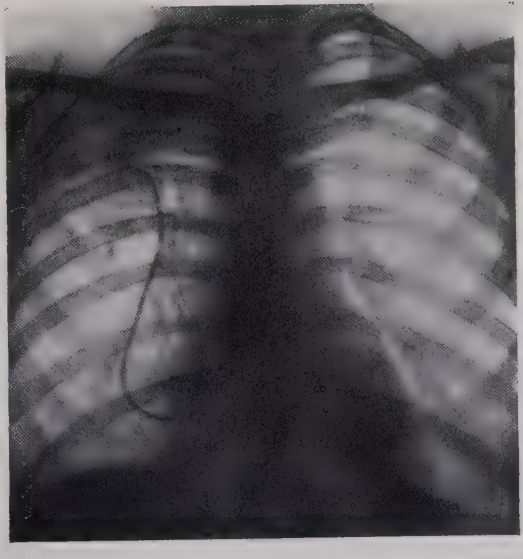

Abb. 9. Fall 1. 6 Wochen nach Anlage der Saugdrainage (14. IX. 1939). Das Kavum ist nicht mehr sichtbar

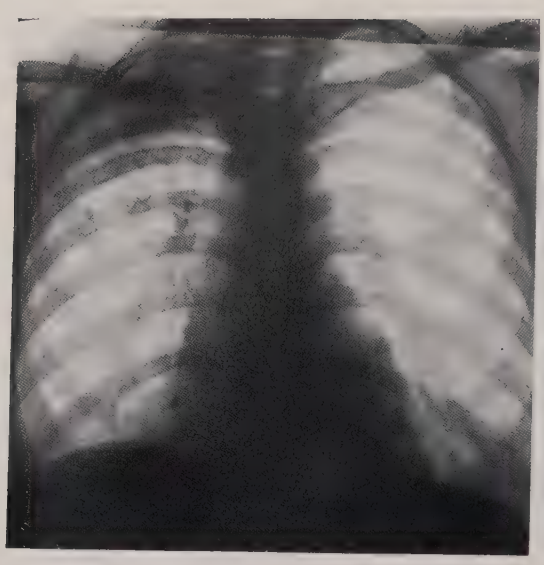

Abb. 10.

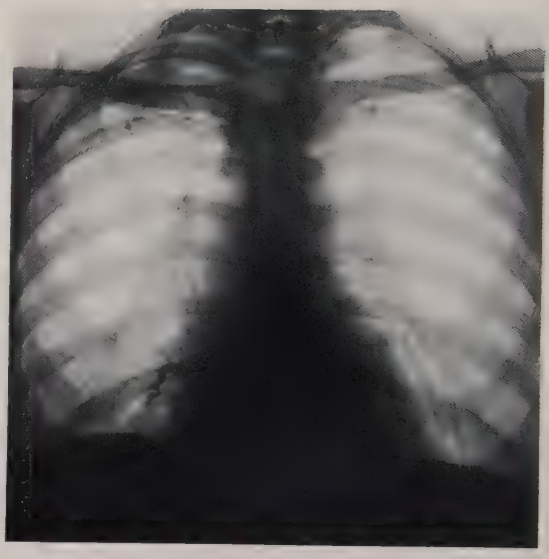

Abb. 11.

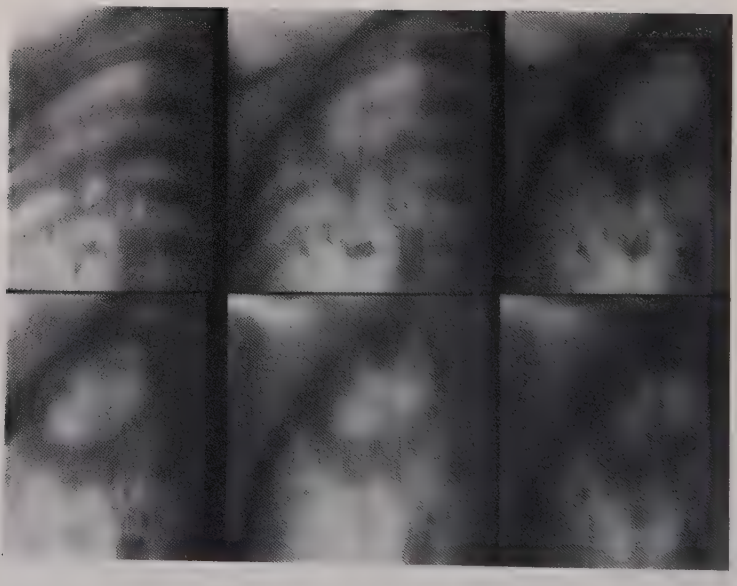

Abb. 12.

Abb. 10. Fall 1. 10 Wochen nach Anlage der Kavernensaugdrainage (9. X. 1939). Der Katheter ist entfernt. An Stelle der früheren Kaverne ist eine dichte Verschattung sichtbar

Abb. 11. Fall 1. Bild vom 24. IV. 1940, 9 Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage, $6^1/_2$ Monate nach Entfernung des Katheters. Die Kaverne ist verschwunden geblieben. Auch die dichte Verschattung ist wieder aufgehellt

Abb. 12. Fall 1. Schichtserie vor Anlage der Kavernensaugdrainage (15. VII. 1939). Schicht 4 bis 9 cm von hinten. Auf Schicht 5 bis 9 cm große Kaverne deutlich

Zusammenfallen derselben ein (siehe Abb. 6 und 7). Die Kaverne war somit überbläht gewesen. Keine wesentliche Fieberreaktion am nächsten Tage. Beginn des Absaugens am 29. VII. 1939. Am 2. VIII. 1939 röntgenologisch bereits sehr erhebliche Verkleinerung der Kaverne (Abb. 8). Am 5. VIII. 1939 Sputum erstmals negativ. Am 12. VIII. 1939 Kathetersekret erstmals negativ. Am 22. VIII. 1939 Kathetersekret noch einmal positiv, seither endgültig negativ. Sputum ist bereits seit 5. VIII. 1939 endgültig negativ geblieben. Röntgenologisch kann das rasche völlige Verschwinden der Kaverne verfolgt werden (siehe

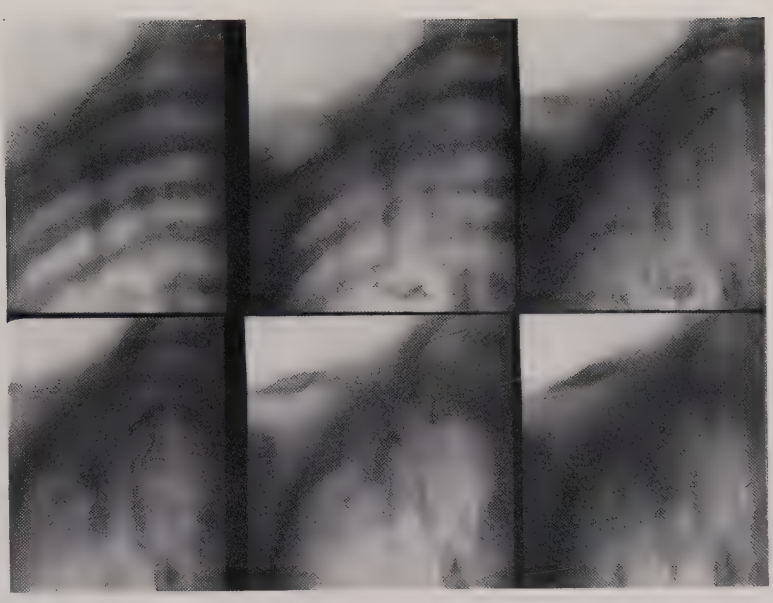

Abb. 13.
Fall 1. Schichtserie 10 Tage nach Anlage der Kavernensaugdrainage (8. VIII. 1939). Schicht 4 bis 9 cm von hinten. Nur auf den Schichten 6 und 7 cm ist um den Katheter herum das Kavum als schmaler Schlitz noch zu erkennen

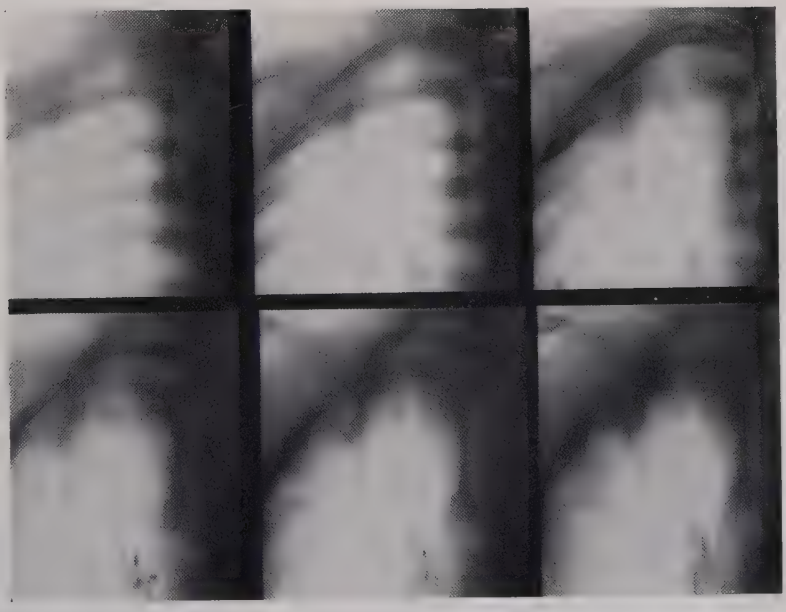

Abb. 14.
Fall 1. Schichtserie 9 Monate nach Anlage der Saugdrainage (11. IV. 1940), 6 Monate nach Entfernung des Katheters. Schicht 4 bis 9 cm von hinten; ein Kavernenrest ist auf keiner Schicht mehr nachzuweisen

Abb. 6—10). Am 4. IX. 1939 wird der Katheter um 2 cm zurückgezogen. Am 17. IX. 1939 weiteres Zurückziehen des Katheters. Nach und nach endgültige Entfernung desselben. Seit dem 6. X. 1939 ist der Katheter endgültig entfernt. Der Stichkanal verheilt in wenigen Tagen völlig. Kein Husten, kein Auswurf, Temperatur normal, Allgemeinzustand gut. Es wird zur Vorsicht noch einige Zeit eine konservative Liegekur angeschlossen. Bei der Entlassung aus der Deutschen Heilstätte am 1. V. 1940 ist ein glänzendes Gesamtergebnis erzielt. Ein klinischer Befund kann nicht mehr erhoben werden. Röntgenologisch ist die Kaverne verschwunden, es ist eine Gewichtszunahme von 36 Pfund eingetreten.

Über den röntgenologischen Befund orientieren die Abb. 6—14. Wir verweisen besonders auf Abb. 10, die das Übersichtsbild einige Tage nach völliger Entfernung des Katheters bringt. An Stelle der früheren großen Kaverne zeigt sich noch eine Verschattung. Abb. 11, $6^1/_2$ Monate später, zeigt eine Aufhellung auch dieser Verschattung mit deutlichem narbigen Rest an Stelle der früheren Kaverne. Die am 11. IV. 1940, d. h. 6 Monate nach Abschluß der Behandlung und Entfernung des Katheters angefertigte Schichtserie zeigt, daß der gute Erfolg von Dauer war. Ein Rest der Kaverne ist auf keiner Schicht mehr nachzuweisen. Wir haben diesen Fall ausführlich mit zahlreichen Bildern gebracht, um die einzelnen Phasen der Entwicklung des Heilungsverlaufes zu demonstrieren.

In diesem Falle hat sich eine große Kaverne bei noch progredientem Prozeß durch die Anwendung der Kavernensaugdrainage innerhalb von 10 Wochen geschlossen. Durch das Verschwinden der Kaverne ist eine so ausgesprochene Besserung des Allgemeinbefindens und der Widerstandskraft der Patientin eingetreten, daß die Tuberkulose auch als allgemeine Erkrankung überwunden wurde. Wie 9 Monate später angefertigte Schichtserien zeigen, ist der Erfolg von Dauer geblieben.

Fall 2. Herr Wo. 19 Jahre alt, Familie gesund, 1937 Pleuritis exsudativa, Februar bis April 1938 Kur in Heilstätte im Harz. Konservative Behandlung. Zu Hause wieder Verschlechterung. Februar 1939 offene Tuberkulose im rechten Ober- und Mittelfeld. Erneut Heilstättenkur von Februar bis Mitte Mai 1939. Ein während dieser Kur angelegter kleiner Teilpneumothorax wurde nicht fortgeführt, da wirkungslos.

Anfang April 1939 Interlobärpleuritis rechts. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 27. V. 1939. Diagnose: Progrediente, vorwiegend exsudative, offene Tuberkulose des rechten Ober- und Mittelfeldes mit großer Kaverne im Oberfeld. Auswurf stark positiv, Blutsenkungsreaktion 47 mm (Mittelwert-Westergreen). Klinisch: Rechts oben Dämpfung mit Bronchialatmen und Amphorie sowie zahlreichen feuchten klingenden Rasselgeräu-

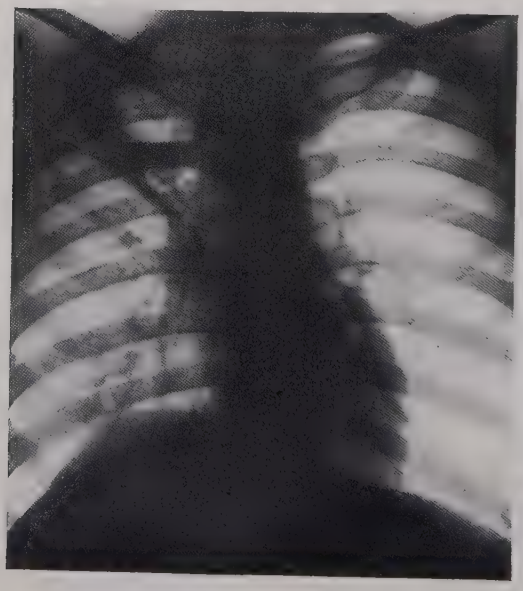

Abb. 15. Fall 2. Vor Anlage der Saugdrainage (31. VIII. 1939). Großes Kavum rechts oben mit Sputumspiegel und Streuung im Mittelfeld

Abb. 16. Fall 2. Tag der Anlage der Saugdrainage (19. X. 1939)

Abb. 17.

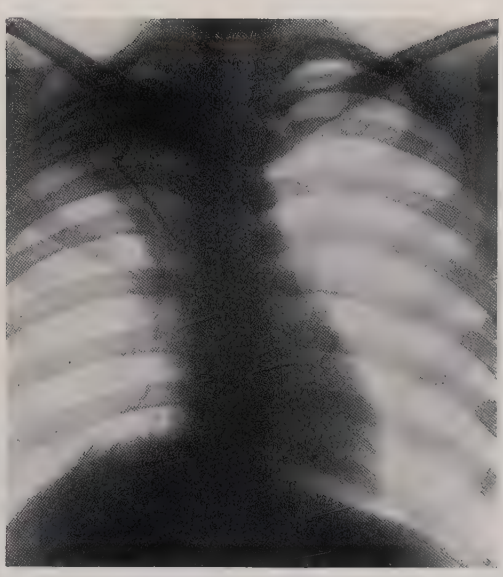

Abb. 18.

Abb. 17. Fall 2. 6 Wochen nach Anlage der Saugdrainage (4. XII. 1939). Weitgehende Verkleinerung der Kaverne

Abb. 18. Fall 2. 8 Monate nach Anlage der Saugdrainage (19. VI. 1940). Das Kavum ist nicht mehr sichtbar

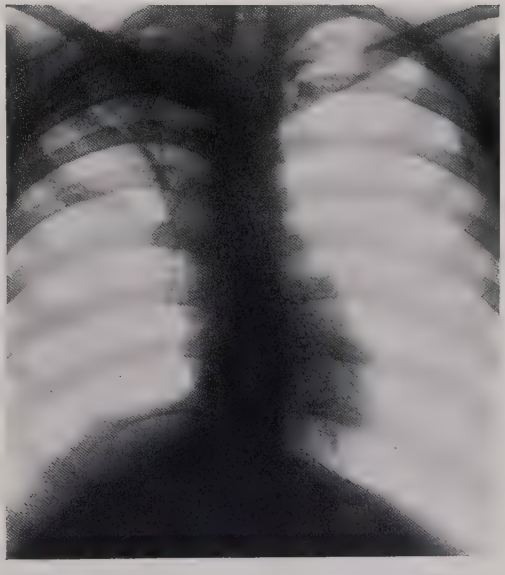

Abb. 19. Fall 2. $8^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (6. VII. 1940), der Katheter ist entfernt. Das Kavum ist verschwunden, auch die Streuung im Mittelfeld ist resorbiert

schen. Temperatur 37,4 lingual. Gewicht 64,9 kg. Zunächst konservative Kur, dabei Hebung des Allgemeinzustandes. Am 26. IX. 1939 Pneumothoraxversuch, wegen Verwachsungen ergebnislos, darauf am 19. X. 1939 Anlage einer Kavernensaugdrainage (Abb. 16). Am nächsten Tage Temperatur bis 37,6 lingual. Beginn des Absaugens. In den nächsten Wochen zunehmende Verkleinerung der Kaverne, Rückgang von Husten und Auswurf. Drainagesekret seit 28. I. 1940 endgültig bazillenfrei, Sputum seit 8. II. 1940 endgültig bazillenfrei. Vorübergehend mäßige Eiterung des Stichkanals mit Bildung eines kleinen oberflächlichen Abszesses an der äußeren Öffnung des Stichkanals, der durch Punktion entleert wird und sich nicht wieder füllt. Mit Rücksicht auf die anfangs sehr

Abb. 20. Fall 2. Schichtserie vor Anlage der Saugdrainage. Schicht 7—9 cm. Großes Kavum (25. IX. 1939)

Abb. 21. Fall 2. Schichtserie 6 Monate nach Anlage der Saugdrainage. Schicht 7—9 cm von hinten. Kavum verschwunden (29. IV. 1940)

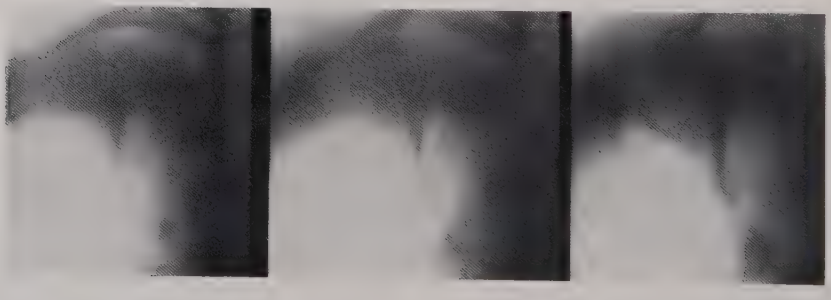

Abb. 22. Fall 2. Schichtserie $8^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage. Katheter ist entfernt. Schicht 7—9 cm von hinten. Kavum bleibt verschwunden. (7. VII. 1940)

große Kaverne wird die Behandlung trotz schnellen Verschwindens der Kaverne bis Ende Juni 1940 fortgesetzt. Alsdann wird der Katheter entfernt und die Behandlung endgültig abgeschlossen. Es bestehen kein Husten und kein Auswurf mehr. Klinisch ist noch Dämpfung mit verschärftem Exspirium festzustellen, jedoch keine Rasselgeräusche. Die Blutsenkungsreaktion beträgt 9 mm (Mittelwert-Westergreen). Der Allgemeinzustand hat sich glänzend gehoben (rund 30 Pfund Gewichtszunahme).

Die Röntgenbilder sind in Abb. 15—22 zur Darstellung gebracht. Abb. 15 und 16 zeigen das große Kavum vor und am Tage der Anlage der Saugdrainage. Abb. 17 und 18 zeigen die Verkleinerung und das Verschwinden der Kaverne mit Resorption der Streuung im Mittelfeld. Abb. 19 bringt die Übersichtsaufnahme nach Entfernung des Katheters, das Kavum ist verschwunden

geblieben. Die Schichtserien von Abb. 20 und 21 bestätigen die Übersichtsaufnahmen, die letzte nach Entfernung des Katheters angefertigte Schichtserie, die auf Abb. 22 gebracht wird, beweist, daß die Kaverne wirklich verschwunden geblieben ist.

In diesem Falle ist eine große Kaverne bei einem Patienten in jugendlichem Alter restlos geschrumpft unter gleichzeitiger Resorption einer Streuung im Mittelfeld derselben Seite. Es ist eine völlige Umstimmung des Organismus mit glänzender Hebung des Allgemeinzustandes eingetreten.

Fall 3. Herr E. 37 Jahre alt. Familie gesund. 1931 wird offene Tuberkulose festgestellt. Kur im Mittelgebirge von September 1931 bis Februar 1932. Pneumothoraxversuch links ergebnislos. Arbeit, Hämoptoe, erneute Kuren von Oktober 1932 bis März 1933, dabei Phrenikusexairese links. Nicht mehr gearbeitet. Februar 1935 bis August 1935 erneut Kur, dann Arbeit bis August 1936. September 1936 Rippenfellentzündung rechts. Januar 1937 bis Juli 1937 Kur im Mittelgebirge. Röntgenbestrahlung der Lunge, Verschlechterung. Erste Kur in der Deutschen Heilstätte in Davos vom Oktober 1937 bis April 1938, dabei Feststellung einer großen Kaverne im linken Oberfeld, sowie einer gekammerten kleineren Kaverne im rechten Mittelfeld. Durch konservative Behandlung wurde nur Hebung des Allgemeinzustandes erreicht. Sommeraufenthalt zu Hause. Beginn der zweiten Kur in der Deutschen Heilstätte am 19. X. 1938. Diagnose: Progrediente, offene Tuberkulose des linken Ober- und Mittelfeldes sowie des rechten Mittelfeldes mit großer Kaverne links oben und kleinerer Kaverne im rechten Mittelfeld (Abb. 23). Auswurf stark positiv. Blutsenkungsreaktion 10 mm (Mittelwert-Westergreen). Klinisch: Links oben Dämpfung mit Bronchialatmen, Amphorie und reichlich feuchten klingenden Rasselgeräuschen, rechts Dämpfung mit verlängertem Exspirium und spärlichen Rasselgeräuschen. Allgemeinbefinden schlecht, starke Dyspnoe. Durch konservative Kur wird geringe Hebung des Allgemeinzustandes erreicht. Ein Pneumothoraxversuch am 6.IX.1939 ergibt einen kleinen Pneumothorax links unten, der das Kavernengebiet jedoch nicht erfaßt. Er wird daher wieder aufgelassen. Am 18. X. 1939 Anlage einer Kavernensaugdrainage links. Die Kaverne ist sehr hart und nur schwer mit dem Troikar zu durchstoßen (Abb. 24). Am folgenden Tage Temperatur bis 38,2, mäßig blutiger Auswurf. Beginn des Absaugens am 21. X. 1939. Langsame Verkleinerung der Kaverne mit Rückgang von Auswurf und Husten. Am 12. XII. 1939 wird beim Verbandwechsel durch Hustenstoß der Drain herausgestoßen. Es gelingt die sofortige Einführung eines neuen Drains. Weitere zunehmende Verkleinerung der Kaverne, spontane Rückbildung auch der Kaverne auf der Gegenseite. Sputum endgültig negativ seit 2. I. 1940, Drainagesekret endgültig negativ seit 19. I. 1940. Vorübergehend Eiterung des Stichkanals, die ohne Beeinträchtigung des Heilungsverlaufes spontan zurückgeht. Letzte Blutsenkungsreaktion 8 mm (Mittelwert-Westergreen). Mit Rücksicht auf den anfangs sehr schweren Befund wird die Behandlung zur Sicherheit bis Anfang Juli 1940 fortgesetzt, obwohl seit längerem ein Kavernenrest nicht mehr nachzuweisen ist (Abb. 25). Anfang Juli Beendigung der Behandlung mit Entfernung des Katheters. Es ist eine wesentliche Besserung des Allgemeinzustandes eingetreten, Rückgang aller toxischen Erscheinungen. Die Gewichtszunahme beträgt 14 kg. Cyanose und Dyspnoe sind verschwunden. Die nachstehende Tabelle zeigt, eine wie weitgehende Besserung der Lungenfunktion durch die Kavernensaugdrainage eingetreten ist.

	Spirometrie V. K.	A.-Gr.-Wert	O_2-Verbrauch		Atemäquivalent	Apnoe
			bei Luftatmung	bei O_2-Atmung		
6.IX.1939	1850	46,400	300	400	1,4	20″
11.IV.1940	2050	48,400	280	320	1,9	42″

Die Tabelle zeigt, daß die Vitalkapazität und der Atemgrenzwert zugenommen haben. Ein O_2-Defizit ist noch vorhanden, jedoch geringer als vorher, das Atemäquivalent ist angestiegen, die apnoeische Pause ist um das Doppelte verlängert.

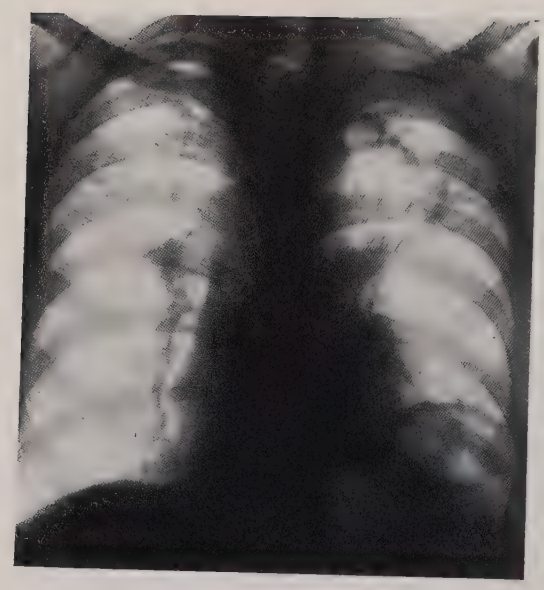

Abb. 23.

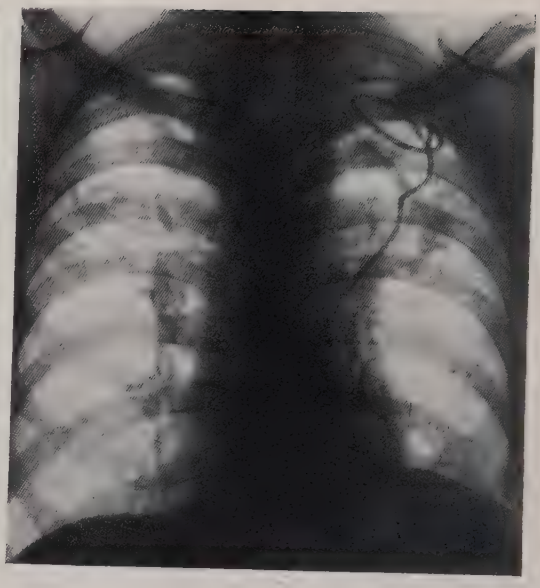

Abb. 24.

Abb. 23. Fall 3. Vor Anlage der Saugdrainage (21. VI. 1939). Große Kaverne im linken Oberfeld, kleine gekammerte Kaverne rechts in Höhe der 2. Rippe

Abb. 24. Fall 3. Am Tag der Anlage der Saugdrainage (18. X. 1939)

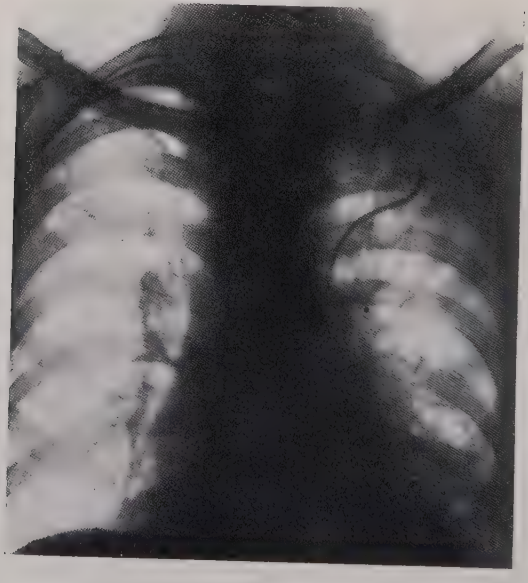

Abb. 25. Fall 3. $8^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (13.VI. 1940). Kavum verschwunden, auch die kleine gekammerte Kaverne rechts ist nicht mehr sichtbar

Über die Röngtenbilder von Fall 3 orientieren die Abb. 23—27. Abb. 23 und 24 zeigen den Befund vor und am Tage der Anlage der Saugdrainage, große Kaverne links oben, die bis ins Mittelfeld reicht, kleinere gekammerte Kaverne an der Grenze zwischen rechtem Ober- und Mittelfeld. Abb. 25 zeigt ein Übersichtsbild kurz vor Entfernung des Katheters. Die große linksseitige Kaverne ist verschwunden, desgleichen ist die kleinere rechtsseitige Kaverne spontan geschrumpft. Die beiden Schichtserien von Abb. 26 und 27 zeigen die

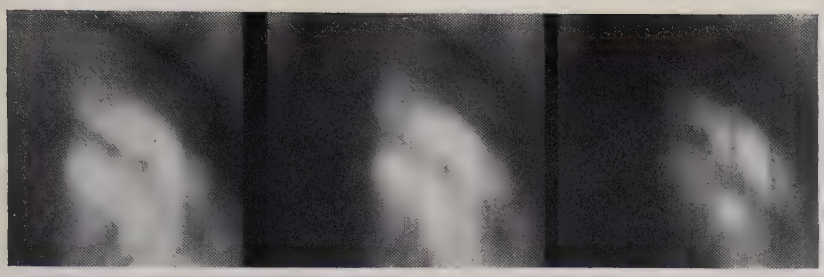

Abb. 26. Fall 3. Schichtserie vor Anlage der Saugdrainage (14. VII. 1939). Schicht 7—9 cm von hinten. Große Kaverne

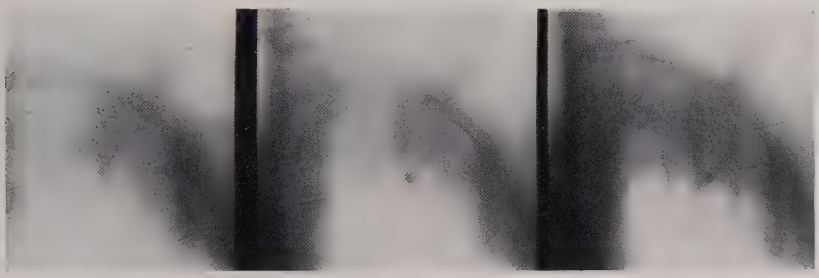

Abb. 27. Fall 3. Schichtserie $8^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (20. VI. 1940). Schicht 7—9 cm von hinten. Kaverne nicht mehr nachweisbar

Größe der durch mehrere Schichten gehenden Kaverne vor Beginn der Saugdrainage und die restlose Schrumpfung derselben bei Abschluß der Behandlung.

In diesem Falle ist eine alte, starre Kaverne in rund 8 Monaten verschwunden. Gleichzeitig ist unter dem günstigen immunbiologischen Einfluß der Ausschaltung des Hauptherdes auch eine kleinere Kaverne auf der Gegenseite spontan geschrumpft. Die Lungenfunktion hat sich wie die Ergebnisse der Spirometrie zeigen, wesentlich gebessert. Desgleichen der Allgemeinzustand.

Fall 4. Herr Wu. 19 Jahre alt. In der Familie keine Tuberkulose. 1929 Appendektomie. September 1938 Husten und Auswurf, Feststellung einer Tuberkulose im linken Oberfeld; von Januar bis Mai Heilstättenbehandlung. Dabei Feststellung einer Kaverne links oben. Vergeblicher Pneumothoraxversuch Februar 1939. Vorschlag einer Thorakoplastik wird abgelehnt. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte in Davos am 10. VIII. 1939. Diagnose: Progrediente, offene Tuberkulose des linken Oberfeldes mit Kaverne. Auswurf enthält Tuberkelbazillen. Blutsenkungsreaktion 10 mm (Mittelwert-Westergreen). Klinisch ist links Dämpfung mit Bronchialatmen und feuchten klingenden Rasselgeräuschen festzustellen. Am 17. X. 1939 Pneumothoraxversuch links vergeblich. Am 14. XII. 1939 Anlage einer Kavernensaugdrainage links (Abb. 28). Obwohl das Cavum in der Spitze liegt, gelingt die Einführung des Katheters zwischen erster und zweiter Rippe vorn. Am folgenden Tage Temperatur bis 37,5 und blutiges Sputum. Beginn des Absaugens am 16. XII. 1939. Zunehmende Verkleinerung der Kaverne, Verschwinden von Husten und Auswurf. Sputum endgültig negativ seit 12. II. 1940. Drainage endgültig negativ seit 7. II. 1940. Die Behandlung und der Heilungsverlauf gehen komplikationslos vor sich. Der Katheter bleibt bis Ende Juni 1940 liegen, alsdann Beendigung der Behandlung (Abb. 29), kein Husten, kein Auswurf. Blutsenkung 6 mm. Klinisch noch Schallverkürzung links oben, keine Rasselgeräusche. Glänzender Allgemeinzustand. Über die Röntgenbilder orientieren Abb. 28 und 29.

Abb. 28. Fall 4. Tag der Anlage der Saugdrainage (14. XII. 1939). Großes Spitzenkavum links mit eingeführtem Katheter sichtbar

Abb. 29. Fall 4. $6^1/_2$ Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage (6. VII. 1940). Der Katheter ist entfernt. Die Kaverne ist verschwunden

Abb. 28 zeigt die große runde Spitzenkaverne am 14. XII. 1939 mit dem am gleichen Tage eingeführten Kavernenkatheter. Abb. 29 zeigt den Fall nach abgeschlossener Behandlung $6^1/_2$ Monate nach Beginn der Kavernensaugdrainage am 6. VII. 1940. Der Katheter ist entfernt, an Stelle der früheren Kaverne ist noch eine Verschattung im Spitzengebiet vorhanden.

In diesem Falle ist eine große Spitzenkaverne bei einem jugendlichen Patienten in rund 6 Monaten zum Verschwinden gebracht worden.

Fall 5. Herr D. 38 Jahre alt. In der Familie keine Tuberkulose. 1911 Rippenfellentzündung links. 1927 Feststellung einer Lungentuberkulose beiderseits. Auswurf positiv. April bis August 1927 Kur im Mittelgebirge. Dabei Asthma. Guter Erfolg. Oktober 1929 erneut offene Tuberkulose. Bis Juni 1930 im Kur Mittelgebirge, dabei Pleuritis exsudativa links und Feststellung einer Kaverne links oben. Dezember 1930 bis März 1931 Kur in Davos. Guter Erfolg, Sputum negativ. Dezember 1931 bis März 1932 erneut Kur in Davos. November 1932 bis April 1933 Kur im Mittelgebirge. Leidliches Befinden bis 1937. Dann Verschlechterung, wiederholte Blutungen. Herzbeschwerden. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 1. X. 1938. Diagnose: Progrediente offene Tuberkulose des linken Ober- und Mittelfeldes mit großer Kaverne im Oberfeld sowie zahlreiche Herde im rechten Ober- und Mittelfeld. Auswurf positiv. Blutsenkungsreaktion 32 mm. Klinisch beiderseits Dämpfung mit Bronchialatmen, links auch Amphorie, zahlreiche feuchte klingende Rasselgeräusche, Quietschen und Giemen. Rechts weniger feuchte Rasselgeräusche und Giemen. Starke Dyspnoe, Cyanose, Temperaturen subfebril (37,6 lingual). Allgemeinzustand reduziert. Konservative Behandlung. Keine Besserung. Wegen zunehmender Herzbeschwerden wird Übersiedlung in geringere Höhenlage erwogen. Auf Wunsch des Patienten jedoch wegen Unmöglichkeit eines sonstigen Eingriffes Versuch der Anlage einer Kavernensaugdrainage am 24. VIII. 1939. Dabei ist die Kavernenwand so hart, daß sie vor dem Troikar ausweicht und zunächst eine Einführung des Katheters nicht gelingt. Entfernung des Troikars. Erneute Anlage der Saugdrainage am 13 IX. 1939 (Abb. 30). Am nächsten Tag Temperatur bis 38,9 lingual. Blutiges Sputum. Am folgenden Tage geht die Temperatur zurück. Beginn des Absaugens am 16. IX. 1939. Überraschende Verkleinerung der alten starren Kaverne bei raschem Rückgang des anfangs massenhaften Auswurfes. Vorübergehend stärkere Eiterung des Stichkanals, die jedoch

Abb. 30. Fall 5. Tag der Anlage der Saugdrainage (13. IX. 1939). Große alte Kaverne im linken Oberfeld mit eingeführtem Katheter. Herde im rechten Oberfeld. Verziehung der Trachea und der übrigen Mittelfellorgane nach links

Abb. 31. Fall 5. $9^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (6. IV. 1940). Kaverne verschwunden, auch Resorption der Herde auf der rechten Seite

ohne Störung des Heilverlaufes spontan zurückgeht. Röntgenologisch Verschwinden der Kaverne bis auf einen winzigen Rest (Abb. 31). Sputum endgültig negativ seit 5. IV. 1940; Drainagesekret endgültig negativ seit 19. IV. 1940. Blutsenkungsreaktion 8 mm (Mittelwert-Westergreen). Glänzende Besserung des Allgemeinzustandes, Rückgang aller toxischen Erscheinungen. Verschwinden der Herzbeschwerden sowie der Cyanose und der Dyspnoe, spontane Besserung der Gegenseite. Mit Rücksicht auf die früher vorhanden gewesene alte starre Kaverne wird die Behandlung noch fortgesetzt. Es ist ein überraschender Erfolg bei einer so starren Kaverne, bei der eine Rückbildung sehr zweifelhaft erschien.

Über die Besserung der Lungenfunktion in diesem Falle gibt die nachstehende Tabelle Aufschluß.

	Spirometrie V. K.	A.-Gr.-Wert	O_2-Verbrauch		Atomäquivalent	Apnoe
			bei Luftatmung	bei O_2-Atmung		
24.VIII.1939	2600	39,200	400	520	1,5	26″
10.IV. 1940	2500	37,200	380	400	2,4	56″

Nach dieser Tabelle ist die Vitalkapazität nur um Weniges verändert. Das erhebliche O_2-Defizit ist von 120 auf 20 zurückgegangen, die apnoeische Pause ist auf das Doppelte angestiegen.

Die Röntgenbilder zu diesem Falle sind auf den Abb. 30—33 gebracht. Abb. 30 zeigt den Fall am Tage der Anlage der Saugdrainage (13. IX. 1939). Man sieht die große starre Kaverne im linken Oberfeld mit weitgehender Verziehung der Trachea und der sonstigen Mittelfellorgane, ferner Herde im rechten Oberfeld. Der Katheter ist in die Kaverne eingeführt. Abb. 31 zeigt den Fall $9^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (6. IV. 1940). Die Kaverne

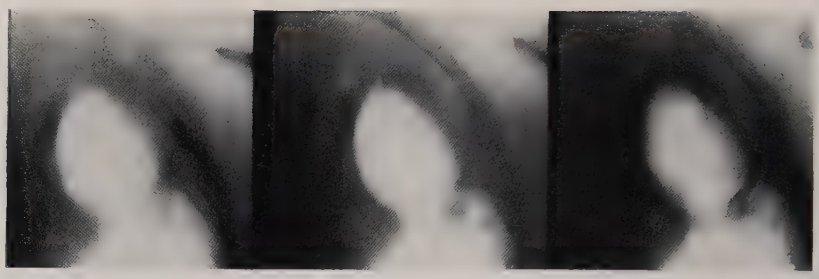

Abb. 32. Fall 5. Schicht 7—9 cm von hinten vor Anlage der Saugdrainage (24. VIII. 1939). Große Kaverne auf allen Schichten

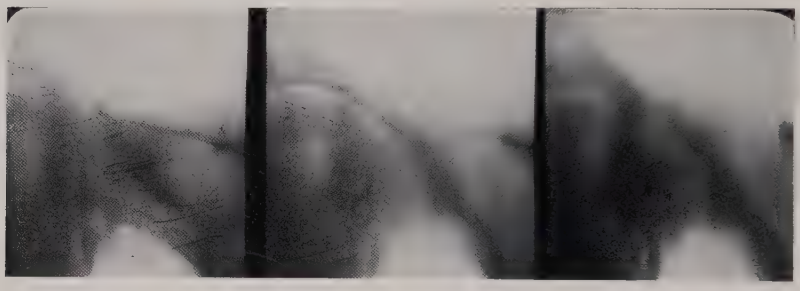

Abb. 33. Fall 5. $9^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage. Schicht 7—9 cm von hinten (6. VII. 1940). Nur auf Schicht 8 und 9 cm noch winziger Rest der Kaverne um die Katheterspitze herum sichtbar

ist verschwunden, es ist auch eine Resorption der Herde auf der Gegenseite eingetreten. Die Schichtserie 7—9 cm von hinten der Abb. 32 zeigt die große Kaverne, die durch sämtliche Schichten hindurchgeht, vor der Saugdrainage. Abb. 33 zeigt dieselben Schichten (7—9 cm von hinten) am 6. VII. 1940, d. h. $9^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage. Es ist auf Schicht 8 und 9 cm noch ein winziger Rest der Kaverne um die Katheterspitze angedeutet.

In diesem Falle ist eine seit vielen Jahren bestehende steinharte, starre Kaverne in $9^1/_2$ Monaten bis auf einen winzigen Rest zum Verschwinden gebracht worden. Auswurf und Kathetersekret sind seit Monaten bazillenfrei, es ist eine völlige Umstimmung des Organismus eingetreten. Die toxischen Erscheinungen, sowie erhebliche Herzstörungen sind verschwunden. Die Lungenfunktionsprüfung ergibt eine wesentliche Besserung der Lungenfunktion.

Fall 6. Schüler P. 16 Jahre alt. Familie gesund. Seit November 1938 Husten. Januar 1939 Feststellung einer Tuberkulose. Krankenhausaufenthalt. Mitte März Übersiedlung in ein Tuberkulosekrankenhaus. Dort Pneumothoraxanlage links wegen linksseitiger Spitzenkaverne. Da der Pneumothorax die Kaverne nicht beeinflußt, wird derselbe aufgegeben. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte in Davos am 30. V. 1939. Diagnose: Progrediente, exsudative, offene Tuberkulose des linken Oberfeldes mit großer Kaverne sowie feinfleckige Streuung über beide Lungen (Abb. 34). Der Auswurf enthält Tuberkelbazillen. Die Blutsenkungsreaktion beträgt 20 mm (Mittelwert-Westergreen). Allgemeinzustand sehr schlecht. Es besteht außerdem eine starke Vergrößerung der Hilusdrüsen beiderseits, besonders rechts, sowie der Halsdrüsen. Durch konservative Kur wird eine Besserung nicht erreicht. Am 28. IX. 1939 erneuter Pneumothoraxversuch. Es entwickelt sich ein Pneumothorax, der bis ins Kavernengebiet reicht. Die Kaverne selbst ist jedoch im Spitzengebiet verwachsen (Abb. 35). Da eine Kaustik nicht möglich ist,

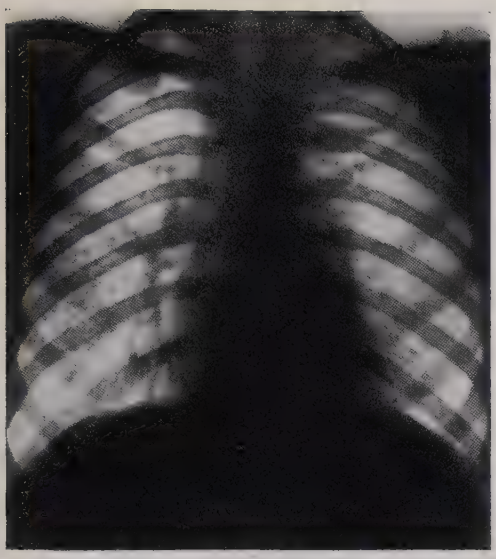

Abb. 34.

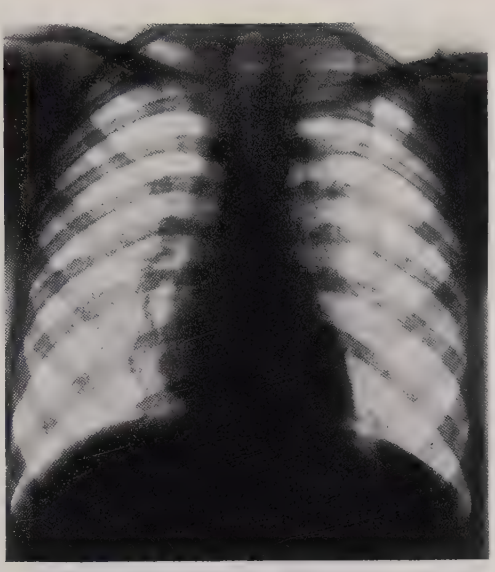

Abb. 35.

Abb. 34. Fall 6. Vor Anlage der Saugdrainage (12. IX. 1939). Große Kaverne links oben. Streuung über beide Lungen, Verstärkung der Hili beiderseits, besonders rechts

Abb. 35. Fall 6 (26. X. 1939). Teilpneumothorax links, der die Kaverne jedoch nicht entspannt

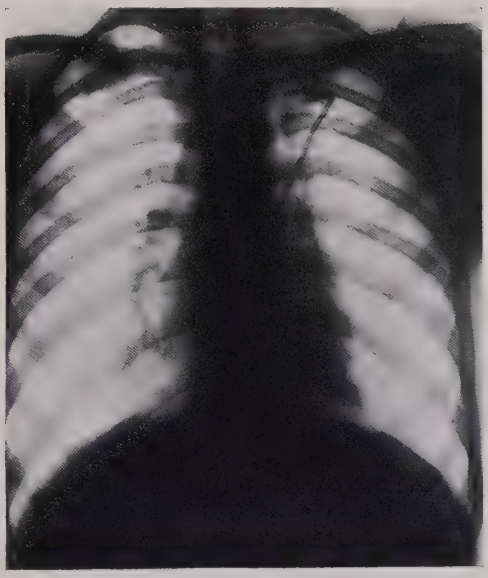

Abb. 36. Fall 6. $3^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (14. VI. 1940). Kaverne verschwunden. Streuung auf beiden Seiten resorbiert. Hilus zurückgegangen

wird der Pneumothorax wieder aufgelassen und am 9. II. 1940 2 ccm Talkum in den Pleuraraum eingebracht. Am nächsten Tage Temperaturanstieg bis 37,5. Geringe Schmerzen. Erneute Pneumothoraxversuche zwischen dem 15. und 20. III. 1940 zeigen, daß eine solide Verschwartung eingetreten ist, daher Anlage einer Saugdrainage am 20. III. 1940. Das Cavum fällt sofort zusammen und wird in den kommenden Wochen zum Verschwinden gebracht. Auswurf bazillenfrei seit dem Tage der Anlage der Saugdrainage, da er sofort verschwindet. Im Drainagesekret werden noch einige Zeit Bazillen abgesondert. Seit Juli 1940 ist auch das Drainagesekret bazillenfrei. Röntgenologisch ist das Cavum nicht mehr nachzuweisen (Abb. 36). Gleichzeitig ist eine weitgehende Resorp-

Abb. 37. Fall 6. Schichtserie vor Anlage der Saugdrainage (25. IX. 1939). Schicht 7—9 cm von hinten. Große Kaverne auf allen Schichten

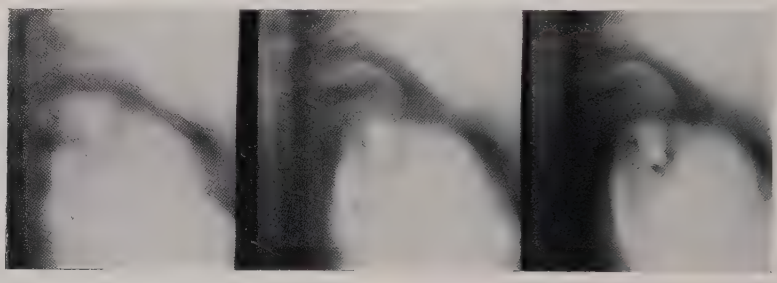

Abb. 38. Fall 6. $3^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (17. VI. 1940). Schicht 7—9 cm von hinten. Auf Schicht 8 und 9 cm noch winziger Rest der Kaverne um die Katheterspitze sichtbar

tion der Streuungsherde auf beiden Lungenseiten eingetreten, sowie Rückgang der Hilus- und Halsdrüsen. Glänzende Hebung des Allgemeinzustandes. Die Saugdrainagebehandlung wird zur Vorsicht noch fortgesetzt.

Über die Röntgenbilder dieses Falles orientieren die Abb. 34—38. Abb. 34 bringt die Übersichtsaufnahme vor Anlage der Saugdrainage (12. IX. 1939) und zeigt eine große Kaverne links oben mit Streuherden über beide Lungen und Verstärkungen beider Hili, besonders rechts. Abb. 35 (16. X. 1939) zeigt die Übersichtsaufnahme nach dem Pneumothoraxversuch, es besteht ein Teilpneumothorax links, der die Kaverne jedoch nicht genügend entspannt. Es wird daher Talkum in diesen Teilpneumothorax und die Pleura zum Verschwarten gebracht. Abb. 36 gibt ein Übersichtsbild 3 Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage (14. VI. 1940). Die Kaverne ist verschwunden, die Streuung auf beiden Seiten resorbiert, der Hilus zurückgegangen. Die Schichtserie Schicht 7—9 cm auf Abb. 37 zeigt die große Kaverne auf allen Schichten vor Anlage der Saugdrainage (25. IX. 1939). Abb. 38 bringt dieselben Schichten 7—9 cm von hinten, $3^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (17. VI. 1940), es ist auf Schicht 8 und 9 cm noch ein winziger Rest um die Katheterspitze herum sichtbar.

Es handelt sich um eine Pubertätsphthise mit ungünstigem Charakter, bei der durch das Drainageverfahren nicht nur die Kaverne zum Verschwinden gebracht worden, sondern eine so weitgehende Umstimmung des Organismus eingetreten ist, daß eine Resorption von Streuherden auf beiden Seiten erreicht wurde, sowie ein Rückgang der infiltrierten Drüsen. Der Fall ist noch deswegen besonders hervorzuheben, weil ein wirkungsloser Teilpneumothorax durch Talkum zum Verschwarten gebracht werden konnte, wodurch erst die Anlage der Saugdrainage ermöglicht wurde.

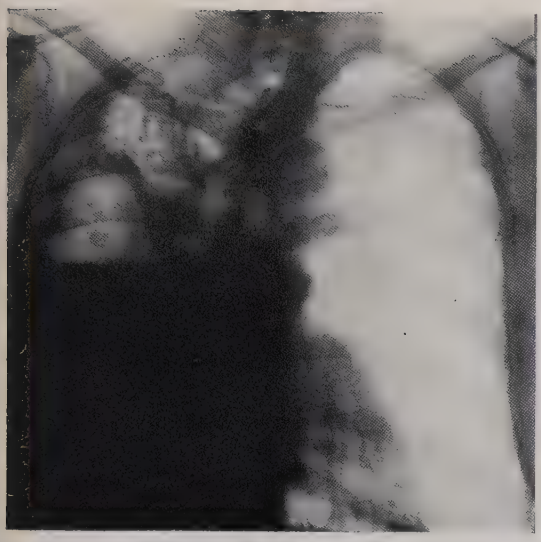

Abb. 39.

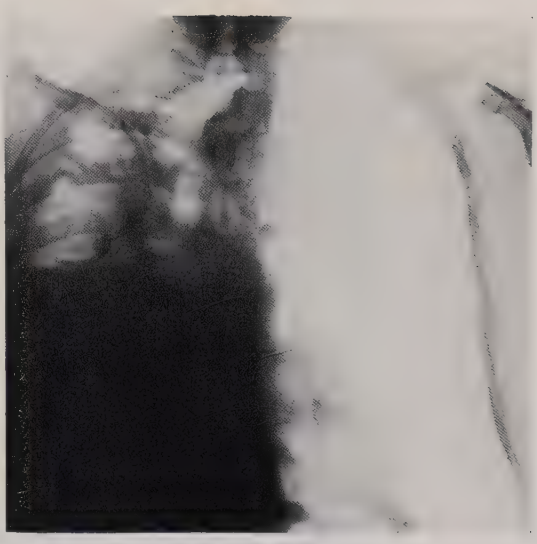

Abb. 40.

Abb. 39. Fall 7. Vor Anlage der Saugdrainage (10. XI. 1939). Große Kaverne im rechten Mittel- und Unterfeld. Kleinwabige Veränderungen im rechten Oberfeld. Enorme Verziehung der Trachea und Mittelfellorgane nach rechts

Abb. 40. Fall 7. Am Tage der Anlage der Saugdrainage (11. IV. 1940). Der von hinten eingeführte Katheter ist deutlich sichtbar

Abb. 41. Fall 7. 3 Monate nach Beginn der Saugdrainagebehandlung (6. VII. 1940). Nur noch minimaler Rest der großen Kaverne. Schrumpfung auch im Oberfeld

Fall 7. Herr B. 46 Jahre alt. Tante tuberkulosekrank. Bis zum Krieg 1914 gesund. Im Kriegsdienst Hämoptoe, Feststellung einer Lungentuberkulose. Entlassung. Nach viermonatiger Kur 1920 Rippenfellentzündung rechts. 1921 Kur im Mittelgebirge. 1923 bis 1924 Kur in Davos. 1926 erneut Kur in Davos, desgleichen Winter 1928/29. 1932 Kur im Mittelgebirge und dazwischen immer gearbeitet. November 1936 Verschlechterung, Kur in Davos, Kaverne im rechten Mittelfeld. Pneumothoraxversuch vergeblich, daraufhin Phrenikusexairese rechts Februar 1937. Von September 1937 bis Mai 1938 Kur im Mittelgebirge. September 1939 zunehmende Verschlechterung, Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 9. XI. 1939. Diagnose: Mit Phrenikusexairese rechts behandelte, progrediente, offene Tuberkulose der rechten Lunge mit großer Kaverne im Mittel- und Unterfeld (Abb. 39). Der Auswurf enthält Tuberkelbazillen. Die Blutsenkungsreaktion 34 mm (Mittelwert-Westergreen). Temperatur subfebril 37,5 lingual. Allgemeinzustand schlecht.

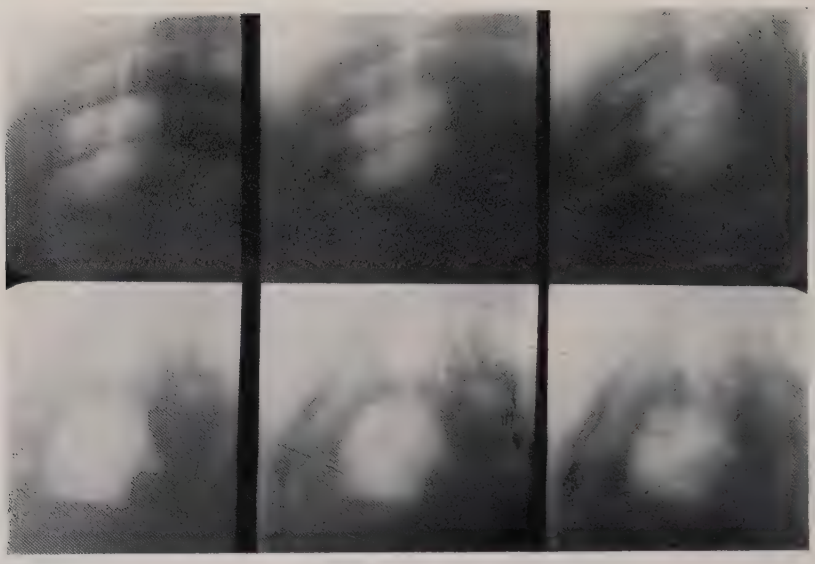

Abb. 42. Fall 7. Schichtserie vor Anlage der Saugdrainage (10. II. 1940.) Schicht 4—9 cm. Große Kaverne auf allen Schichten deutlich sichtbar

Beträchtliche Schwäche. Starke Dyspnoe. Zunächst konservative Behandlung. Am 8. II. 1940 Pneumothoraxversuch rechts. Da erfolglos, Versuch der Anlegung einer Saugdrainage von vorn, gelingt wegen der Tiefe der Kaverne und der enormen stark empfindlichen Schwartenbildung nicht. Daher Anlage einer Saugdrainage von hinten am 11. IV. 1940 (Abb. 40). In den der Anlage folgendenWochen starke Reaktion mit zunächst zunehmendem Auswurf, Temperaturen zwischen 39 und 40°. Seit Anfang Mai zunehmende Besserung des Befindens, starker Rückgang von Husten und Auswurf. Verminderung des anfangs sehr starken Drainagesekretes. Sputum negativ seit 15. V. 1940, Drainagesekret seit 1. VI. 1940. Überraschende Verkleinerung der alten harten Kaverne (Abb. 41). Zunehmende Hebung des Allgemeinzustandes. Temperatur normal, Besserung der Dyspnoe und aller toxischen Erscheinungen.

Die Röntgenbilder zu diesem Falle bringen die Abb. 39—43. Abb. 39 zeigt die Übersichtsaufnahme vor Anlage der Kavernensaugdrainage (10. XI. 1939). Man sieht die große Kaverne im rechten Mittel- und Unterfeld, dazu kleinwabige Veränderungen im rechten Oberfeld, enorme Verziehung der Trachea und der anderen Mittelfellorgane nach rechts, Zwerchfellhochstand (Phrenikusexairese). Auf Abb. 40 sieht man am Tage der Anlage der Saugdrainage (11. IV. 1940) den von hinten eingeführten Katheter in der Kaverne. Abb. 41 bringt eine Übersichtsaufnahme 3 Monate nach Beginn der Saugdrainagebehandlung (6. VII. 1940). Es ist nur noch ein minimaler Rest der großen Kaverne zu sehen und auch eine beträchtliche Schrumpfung im Oberfeld eingetreten. Das Zwerchfell ist noch höher getreten, und von der Peripherie und auch vom Mittelfell her hat sich atelektatisches Gewebe ausgedehnt. Die Schichtserie auf Abb. 42 bringt die Schichten 4—9 cm von hinten, die große Kaverne ist auf allen Schichten sichtbar vor Anlage der Kavernensaugdrainage (10. II. 1040). Auf Abb. 43 sind dieselben Schichten 4—9 cm von hinten 3 Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage (9. VII. 1940) sichtbar. Nur auf Schicht 7 und 8 cm ist noch ein kleiner Rest der Kaverne mit darin liegendem Katheter nachweisbar.

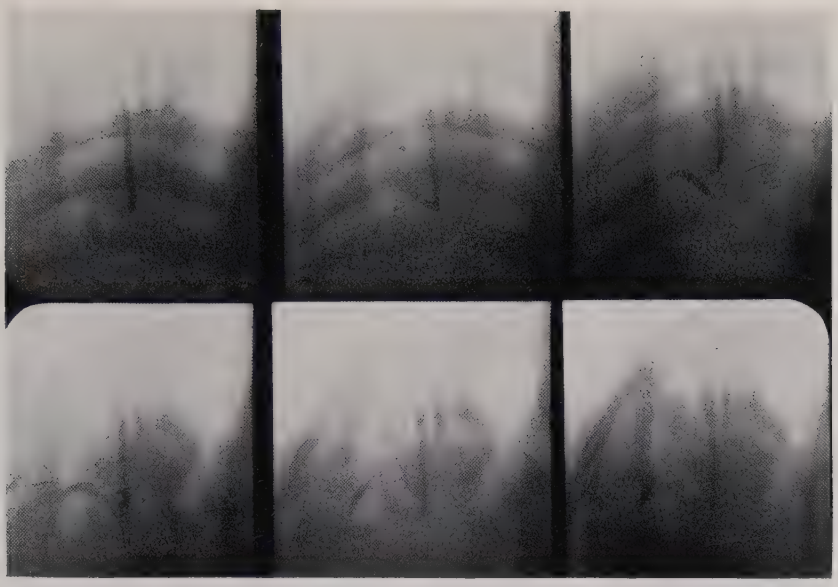

Abb. 43. Fall 7. Schichtserie 3 Monate nach Anlage der Saugdrainage (9. VII. 1940). Schichten 4—9 cm von hinten. Nur auf Schicht 7 und 8 cm noch kleiner Rest der Kaverne mit darin liegendem Katheter nachweisbar

In diesem Falle ist bei einem Manne mit einer seit 20 Jahren bestehenden Kriegstuberkulose mit großer Kaverne und totaler Erkrankung der ganzen rechten Lungenseite durch die Kavernensaugdrainage eine ganz erstaunliche Schrumpfung der Kaverne und Besserung der ganzen Lungenseite mit totaler Umstimmung des Organismus eingetreten und zwar innerhalb von 3 Monaten. Aus Vorsicht wird die Behandlung noch fortgesetzt.

Fall 8. Herr M. 21 Jahre alt. In der Familie keine Tuberkulose. Seit Januar 1937 Feststellung einer Lungentuberkulose, mit kleiner Kaverne rechts oben. März 1937 Pneumothoraxanlage rechts März 1938 Pneumothoraxexsudat und Beendigung der Pneumothoraxbehandlung im Mai 1938. Heilstättenkur von September 1938 bis Januar 1939, dabei positiver Bazillenbefund. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 4. IV. 1939. Diagnose: Progrediente, offene Tuberkulose des rechten Oberfeldes mit großer infraklavikulärer Kaverne (Abb. 44). Auswurf enthält Tuberkelbazillen. Blutsenkungsreaktion: 19 mm Mittelwert-Westergreen. Allgemeinzustand mäßig. Zunächst konservative Behandlung, ohne wesentlichen Erfolg. Am 20. IX. 1939 Pneumothoraxversuch erfolglos. Anfang Dezember entschließt sich Patient zur Anlage einer Kavernensaugdrainage, es wird daher am 5. XII. 1939 zur Sicherheit ein erneuter Pneumothoraxversuch vorgenommen, der sichere Verschwartung im Kavernengebiet ergibt. Darauf am 7. XII. 1939 Anlage einer Kavernensaugdrainage rechts. Langsame, aber stetige Schrumpfung der Kaverne unter dem Einfluß der Behandlung. Sputum endgültig negativ seit 28. III. 1940. Drainagesekret endgültig negativ seit 25. IV. 1940. Blutsenkungsreaktion: 10 mm (Mittelwert-Westergreen), dabei fortschreitende Hebung des Allgemeinzustandes. Seit Ende Mai 1940 ist die Kaverne nicht mehr nachzuweisen.

Die Röntgenbilder auf den Abb. 44—47 erläutern diesen Fall. Auf Abb. 44 sieht man die große infraklavikuläre Kaverne rechts vor Anlage der Saugdrainage (1. XII. 1939). Abb. 45 zeigt ein Übersichtsbild vom 13. VI. 1940, d. h. 6 Monate nach Anlage der Saugdrainage, die Kaverne ist verschwunden. Auf Abb. 46 wird die Schichtserie Schichten 7—9 cm vor Anlage der Saugdrainage (5. XII. 1939) gebracht. Auf allen Schichten ist die große Kaverne

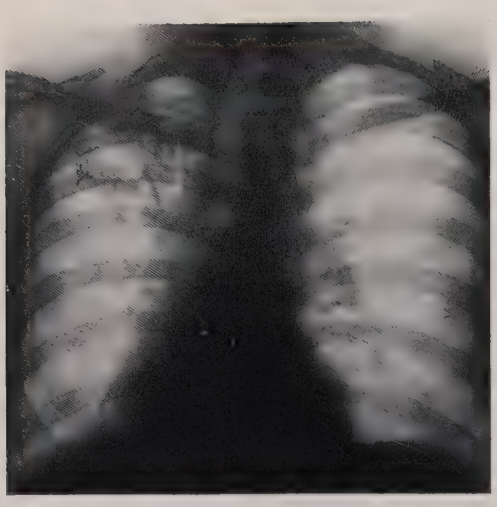

Abb. 44. Fall 8. Vor Anlage der Saugdrainage (1. XII. 1939). Große infraklavikuläre Kaverne rechts

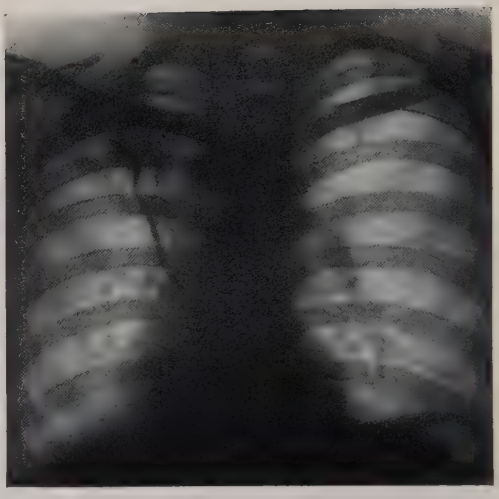

Abb. 45. Fall 8. 6 Monate nach Anlage der Saugdrainage (13. VI. 1940). Die Kaverne ist verschwunden

Abb. 46. Fall 8. Schichtserie vor Anlage der Saugdrainage (5. XII. 1939). Schicht 7—9 cm. Auf allen Schichten große Kaverne deutlich

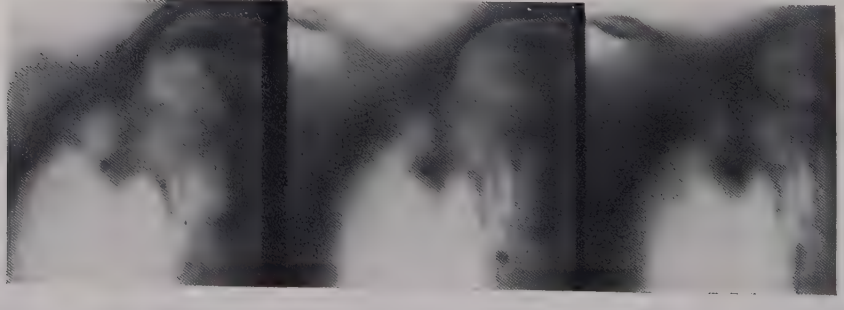

Abb. 47. Fall 8. Schichtserie 7 Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage. Schicht 7—9 cm (7. VII. 1940). Kaverne nicht mehr nachzuweisen. An ihrer Stelle dichte Verschattung mit Kavernenkatheterspitze sichtbar

zu sehen. Abb. 47 bringt dieselben Schichten 7—9 cm von hinten, 7 Monate nach Anlage der Kavernensaugdrainage (7. VII. 1940). Die Kaverne ist nicht mehr nachzuweisen, an ihrer Stelle ist eine dichte Verschattung mit der Katheterspitze sichtbar.

In diesem Falle ist eine große infraklavikuläre Kaverne in 6 Monaten restlos verschwunden.

Abb. 48. Fall 9. Vor Anlage der Kavernensaugdrainage (10. II. 1940). Große infraklavukuläre Kaverne links mit Streuung im Mittelfeld. Kleinere Kaverne in Höhe der 1. Rippe rechts

Abb. 49. Fall 9. $3^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (14.VI. 1940). Kaverne links ist verschwunden. Die Streuung weitgehend resorbiert. Die rechtsseitige Kaverne ist gleichfalls nicht mehr sichtbar

Fall 9. Herr Da. 31 Jahre alt, Familie gesund. Seit 1930 Husten und Auswurf, Feststellung einer Tuberkulose, mehrmonatliche Heilstättenkur, Oktober 1930 Pneumothoraxanlage links, Pneumothoraxbehandlung wird $3^1/_2$ Jahre durchgeführt. Anschließend leidliches Befinden, Arbeit bis 1939. März 1939 Fieber, Auswurf positiv. Krankenhausaufenthalt. Aufnahme in die Deutsche Heilstätte am 22. XI. 1939. Diagnose: Progrediente Tuberkulose des linken Ober- und Mittelfeldes mit infraklavikulärer Kaverne links, sowie kleinerer Kaverne zwischen erster und zweiter Rippe rechts. Auswurf enthält Tuberkelbazillen, Blutsenkungsreaktion 12 mm (Mittelwert-Westergreen). Allgemeinzustand sehr schlecht. Durch konservative Kur Besserung des Allgemeinzustandes. Pneumothoraxversuch links am 10. XII. 1939 erfolglos. Da eine erhebliche Streuung von der Umgebung der Kaverne bis über das ganze Mittelfeld links vorhanden war und der Allgemeinzustand immer noch schlecht war, wurde die Anlage der Kavernensaugdrainage zunächst nicht gewagt. Man entschloß sich jedoch am 23. II. 1940 zur Anlage einer Saugdrainage. An den folgenden Tagen erhebliche Temperaturreaktionen bis 39°. Vom 26. II. 1940 an Absinken der Temperatur. Zunehmende Besserung des Allgemeinzustandes und stetige Schrumpfung der Kaverne links bei gleichzeitiger Rückbildung der kleineren Kaverne auf der Gegenseite. Drainagesekret negativ seit 8. V. 1940, Sputum negativ seit 24. VI. 1940. Blutsenkungsreaktion: 7 mm (Mittelwert-Westergreen). Es ist also das Drainagesekret fast 2 Monate früher bazillenfrei geworden als das Sputum, eine Beobachtung, die wir bei ähnlichen Fällen mit Kavernen auf der Gegenseite oder erheblichen Streuungen in ähnlicher Weise gemacht haben. Die spontane Rückbildung dieser anderen erkrankten Bezirke hinkt offenbar der durch die Kavernensaugdrainage rascher in Heilung übergehenden Hauptkavernen nach und ist eine Folge ihrer Heilung. Glänzende Hebung des Allgemeinzustandes mit Besserung aller toxischen Symptome.

Das Röntgenbild auf Abb. 48 zeigt den Befund vor Anlage der Kavernensaugdrainage (10. II. 1940). Infraklavikuläre Kaverne links mit Streuung im Mittelfeld, kleinere Kaverne in Höhe der 1. Rippe rechts. Abb. 49 bringt eine Übersichtsaufnahme $3^1/_2$ Monate nach Anlage der Saugdrainage (14. VI. 1940). Beide Kavernen sind verschwunden, die Streuung ist weitgehend resorbiert.

In diesem Falle ist durch die Kavernensaugdrainage eine größere Kaverne auf der einen Seite verschwunden. Durch das Verschwinden derselben ist auch eine kleinere Kaverne der Gegenseite spontan geschrumpft und eine ausgedehnte Streuung gebessert worden.

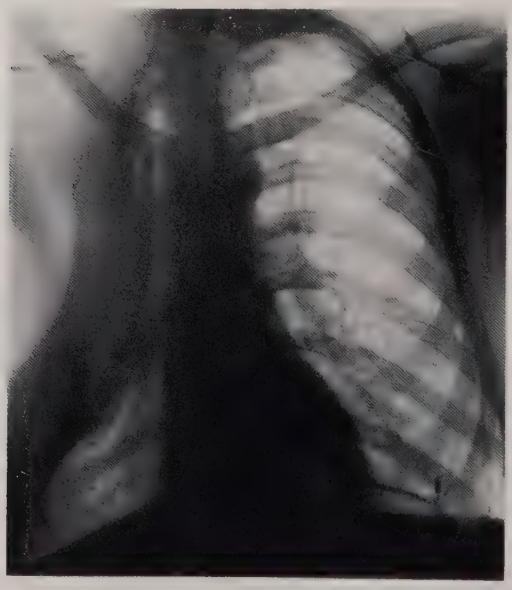

Abb. 50. Fall 10. Vor Anlage der Kavernensaugdrainage (25. X. 1939). Thorakoplastik rechts, große Restkaverne in Höhe der Clavicula. Pneumothorax links, kleine Kaverne am sternalen Ende der Clavicula

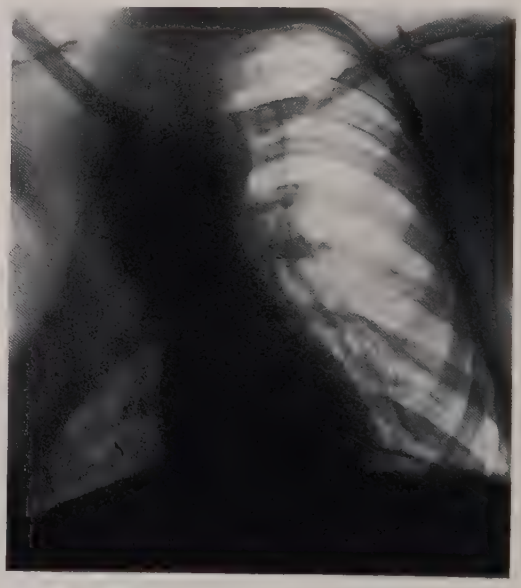

Abb. 51. Fall 10. Am Tage der Anlage der Saugdrainage (27. X. 1939). Die Kaverne ist sofort zusammengefallen, war somit aufgebläht

Fall 10. Herr K. 28 Jahre alt. Ende Januar 1936 Infiltrat im rechten Oberfeld, das sich langsam vergrößert. Kur in der Deutschen Heilstätte von Juli bis September 1936, spontaner Rückgang des Befundes. Arbeit bis Oktober 1937. Starke Verschlechterung, mit Auftreten einer großen Kaverne im rechten Ober- und Mittelfeld. Aufnahme in ein Tuberkulosekrankenhaus, daselbst am 26. IX. 1938 erste Sitzung und am 15. XI. 1938 zweite Sitzung einer Thorakoplastik rechts. Resektion von 9 Rippen, sehr langsame Erholung. Heilstättenkur bis März 1939. Aufenthalt in Davos. Wegen Auftretens einer kleinen Kaverne im Oberfeld der Gegenseite Pneumothoraxanlage daselbst. Erneute Aufnahme in die Deutsche Heilstätte in Davos am 24. X. 1939. Diagnose: Mit Thorakoplastik rechts und Pneumothorax links behandelte, progrediente Tuberkulose, mit großer Restkaverne auf der Plastikseite und kleiner Kaverne auf der Pneumothoraxseite. Der Pneumothorax ist durch Adhäsionen im Spitzengebiet in seiner Wirksamkeit eingeschränkt. Klinisch ist auf der Plastikseite Dämpfung, Bronchialatmen mit Amphorie und zahlreichen feuchten klingenden Rasselgeräuschen festzustellen. Auswurf enthält reichlich Tuberkelbazillen. Blutsenkungsreaktion 8 mm. Der Patient war in die Deutsche Heilstätte eingeliefert worden, damit der linksseitige Pneumothorax durch Thorakokaustik der Spitzenadhäsionen zu voller Wirksamkeit käme. Wir entschlossen uns jedoch zunächst, die Restkaverne auf der Plastikseite in Angriff zu nehmen und legten am 27. X. 1939 eine Ka-

Abb. 52. Fall 10. 3 Wochen nach Anlage der Saugdrainage (13. XI. 1939), nur noch kleiner Rest der Kaverne. Kaverne auf der linken Seite nicht mehr sichtbar

Abb. 53. 5 Monate nach Anlage der Saugdrainage (27. III. 1940). Der Katheter ist entfernt. Die Kaverne ist nicht mehr sichtbar. Auch die linksseitige Kaverne ist verschwunden

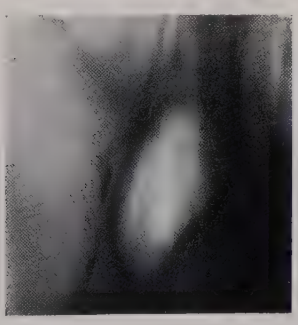

Abb. 54. Fall 10. Schicht 9 cm von hinten. Vor Anlage der Saugdrainage (25. X. 1939). Große Restkaverne

Abb. 55. Fall 10. Schicht 9 cm von hinten. 3 Monate nach Anlage der Saugdrainage (2. II. 1940). Kaverne verschwunden. Katheterspitze noch sichtbar

Abb. 56. Fall 10. 5 Monate nach Anlage der Saugdrainage (28. III. 1940). Schicht 9 cm von hinten. Der Katheter ist entfernt. Die Kaverne ist geschrumpft

vernensaugdrainage an. Sofort nach Einführung des Kavernenkatheters fiel die Kaverne auf die Hälfte zusammen (siehe Abb. 50 und 51), sie war somit offenbar stark überbläht. 3 Wochen nach Anlage der Saugdrainage ist nur noch ein kleiner Rest der Kaverne nachzuweisen (Abb. 52). Gleichzeitig verschwindet die Kaverne auf der Gegenseite, obwohl eine Kaustik der Spitzenverwachsungen nicht vorgenommen worden ist. Zunehmende Besserung des Gesamtzustandes, die anfangs subfebrilen Temperaturen werden normal, Husten und Auswurf gehen zurück, Drainagesekret negativ seit 4. I. 1940, Sputum negativ seit 27. II. 1940. Der Katheter wird von der schrumpfenden Kaverne herausgedrängt und die Saugdrainagebehandlung wird am 2. IV. 1940 beendet (Abb. 53). Die Restkaverne ist nicht mehr nachzuweisen, desgleichen ist die Kaverne der Gegenseite verschwunden.

Über die Röntgenbilder dieses Falles orientieren die Abb. 50—56. Abb. 50 zeigt den Fall vor Anlage der Kavernensaugdrainage (25. X. 1939): Thorakoplastik rechts mit großer Restkaverne in Höhe der Clavicula. Pneumothorax links, kleine Kaverne am sternalen Ende der Clavicula. Abb. 51 zeigt den Fall am Tage der Anlage der Saugdrainage (27. X. 1939). Die Kaverne ist sofort nach Einführung des Katheters auf die Hälfte zusammengefallen. Sie hatte somit vorher unter einem hohen Druck gestanden. Abb. 52 zeigt den Fall 3 Wochen nach Anlage der Saugdrainage (13. XI. 1939). Es ist nur noch ein kleiner Rest der Kaverne nachzuweisen. Die Kaverne auf der linken Seite ist überhaupt nicht mehr sichtbar. Abb. 52 bringt ein Übersichtsbild 5 Monate nach Anlage der Saugdrainage (27. IV. 1940). Die Behandlung ist abgeschlossen, der Katheter ist entfernt, beide Kavernen sind verschwunden. Die Abb. 54 bis 56 bringen alle die gleiche Schicht 9 cm von hinten, und zwar auf Abb. 54 vor Anlage der Saugdrainage (25. X. 1939), man sieht die große Restkaverne, Abb. 55 3 Monate nach Anlage der Saugdrainage (2. II. 1940), die Kaverne ist nicht mehr sichtbar, man sieht noch die Katheterspitze. Abb. 56, 5 Monate nach Anlage der Saugdrainage (28. III. 1940). Der Katheter ist entfernt, die Kaverne ist geschrumpft.

In diesem Falle ist eine große Restkaverne nach Thorakoplastik bei schlechtem Allgemeinzustand, der das Auftreten einer Kaverne auf der Gegenseite zuließ, die ihrerseits durch Pneumothoraxbehandlung nicht wesentlich beeinflußt wurde, durch die Kavernensaugdrainage restlos geschrumpft. Gleichzeitig ist die Kaverne auf der Gegenseite, obwohl der Pneumothorax durch Verwachsungen kompliziert ist und vorher nicht wirksam war, verschwunden.

Schlußbemerkungen

Durch die Schilderung der vorstehenden 10 Fälle glauben wir an praktischen Beispielen das im theoretischen Teil Dargelegte erhärtet zu haben. Die statistischen Angaben über die bisherigen Erfolge, die wir mit der Kavernensaugdrainage erzielt haben, geben in Verbindung mit den mit Bildern und Krankengeschichten belegten Beispielen, wie wir hoffen, wenigstens ein ungefähres Bild, was von diesem Verfahren erwartet werden kann. Bei unseren Beispielen haben wir Fälle gebracht mit großen Kavernen der verschiedensten Art, Form und Lokalisation. In den Fällen 4 und 6 handelt es sich um ausgesprochene Spitzenkavernen, die Fälle 8 und 9 zeigen typische infraklavikuläre Kavernen, in den Fällen 1, 2 und 3 werden große Kavernen, die vom Spitzengebiet bis weit ins Mittelfeld hineinreichen, gebracht. Fall 5 zeigt eine große, uralte und steinharte Kaverne, die von der Clavicula bis zum Mittelfeld reicht. Bei Fall 7 handelt es sich um eine große Kaverne des Mittel- und Unterfeldes, und bei Fall 10 endlich um eine große Restkaverne nach Thorakoplastik, die auch durch ausgiebige Einengung des Thorax nicht beeinflußt wurde. Bei Fall 3 und 5 war eine Phrenikusexairese der Saugdrainage vorausgegangen. Im Fall 6 handelt es sich um eine Pubertätsphthise mit Spitzenkaverne und Streuung über beide Lungen und erheblicher Beteiligung der Drüsen, bei den Fällen 3, 9 und 10 waren kavernöse Prozesse auch auf der Gegenseite vorhanden, die durch Ausschaltung der größeren Kaverne spontan mitheilten. Außer dem Fall 5 sind auch die Kavernen der Fälle 3 und 7 Beispiele für besonders starre und harte Kavernen, die bereits seit langem bestanden. Bei Fall 7 handelt es sich um eine weit hinten liegende Kaverne, die vom Rücken her drainiert wurde.

Das jüngste der behandelten Beispiele ist ein Schüler von 16 Jahren, das älteste ein kriegsbeschädigter Patient von 46 Jahren. Der älteste unserer überhaupt behandelten Fälle ist eine 56jährige Frau, die wir bei den Beispielen nicht gebracht haben, da die Behandlung noch nicht abgeschlossen ist, die aber bereits einen guten Erfolg bei einer großen Oberfeldkaverne zeigt.

Durch ausgiebige Verwendung von Schichtserien mit zahlreichen Schichten haben wir uns bei den Beispielen bemüht, zu zeigen, daß die Kaverne wirklich verschwunden ist. Daß die Schrumpfung auch von Dauer ist, zeigt insbesondere Fall 1, bei dem wir eine Schichtserie 6 Monate nach abgeschlossener Behandlung und Entfernung des Katheters bringen konnten, auf der keine Spur der früheren großen Kaverne mehr nachzuweisen ist.

Trotz unserer Beispiele und der bei den statistischen Angaben gegebenen zahlenmäßigen Schilderung der Erfolge kann aber natürlich keineswegs erwartet werden, daß jede tuberkulöse Kaverne mit dem Saugdrainageverfahren zur Ausheilung gebracht werden kann und im Sinne Gräffs vernichtet wird. Die Zahl der Fälle aber, bei denen es tatsächlich zur Kavernenschrumpfung und, wie es scheint, auch zur Dauerheilung kommt, ist doch überraschend groß und hat unsere eigenen anfänglichen Erwartungen übertroffen. Mit Zurückhaltung und Vorsicht gingen wir zunächst an die Behandlung mit diesem Verfahren heran. Die sich aber schon bei den ersten Fällen einstellenden günstigen Erfolge steigerten unsere Zuversicht. Und heute glauben wir, die Methode mit gutem Gewissen empfehlen zu können. Die theoretischen Erwägungen, auf denen das Verfahren beruht, erscheinen uns logisch und sinnvoll. Das Verfahren scheint uns in der Art, wie es die Kaverne im Sinne der Heilung zu beeinflussen versucht, biologisch folgerichtiger zu sein als es die Kollapstherapie ist. Man braucht dabei nur an die durch die Saugwirkung erzielte Reinigung der Kaverne und das Auftreten von Hyperämie in der Kavernenwand und der Umgebung zu denken, im Gegensatz zu den Bedingungen, die die Kollapstherapie im Kavernengebiet schafft. Den günstigen Heilfaktoren, die auch der Kollapstherapie zweifellos innewohnen, sind offenbar auch weniger günstig wirkende Momente beigesellt, so daß die Heilung auch unter der Wirkung des Kollapses nur sehr langsam vorwärtsschreitet. Die Kavernensaugdrainage stellt durch ihre direkte Einwirkung auf die Kaverne und das Geschehen im Inneren derselben und in ihrer Umgebung eine aktivere Methode dar, als es selbst ein ausgiebiger kollapstherapeutischer Eingriff ist. Sie greift radikaler an die Wurzel des Übels, als es mit anderen Methoden überhaupt möglich ist.

Dennoch sind auch diesem Verfahren natürlich Schranken gesetzt. Wenn der Substanzverlust an Lungengewebe bei einer großen Kaverne weder durch umgebende Atelektasen noch durch Blähung und Dehnung des weiteren Gewebes ausgefüllt werden kann oder wenn eine so massive Verschwartung vorhanden ist, daß ein Nachgeben nicht mehr möglich ist, so wird eine restlose Schrumpfung der Kaverne natürlich auch durch noch so starken Zug von innen her nicht erreicht werden können. Wir werden uns dann mit einer Reinigung der Kavernenwände, mit Verminderung von Husten und Auswurf und dadurch eintretender Besserung der immunbiologischen Verhältnisse und Hebung der allgemeinen Widerstandskräfte begnügen müssen. In solchen Fällen wird dann zur Ergänzung und endgültigen Konsolidierung ein kollapstherapeutischer Eingriff angeschlossen werden müssen. In manchen Fällen wird schon eine Zwerchfellähmung, unter Umständen sogar nur temporärer Art, zur Ergänzung genügen und den endgültigen Verschluß der noch vorhandenen Resthöhle ermöglichen. In anderen Fällen wird eine Thorakoplastik notwendig sein. Die

Bedingungen für den Heileffekt der noch vorzunehmenden Eingriffe sind aber durch die vorausgegangene Kavernensaugdrainage zweifellos wesentlich besser, und zwar sowohl für das direkte Operationsrisiko, als auch für den zu erwartenden Dauererfolg. Es ist zu erwarten, daß mit zunehmender Erfahrung die Indikationen für die Kombination von Kavernensaugdrainage mit chirurgischer Kollapstherapie sich klar herausarbeiten lassen werden, und daß durch geschickte Kombination beider Verfahren noch manchen bisher als hoffnungslos anzusehenden Fällen geholfen werden kann. Babolini und Rocchio haben in einer neuesten Arbeit auf diese Kombination von Saugdrainagebehandlung mit ergänzenden Eingriffen an Hand einiger Beispiele hingewiesen. Eine besondere Bedeutung weisen sie dabei der Kombination mit Phrenikusexhairese zu. Bei einer Anzahl ihrer Fälle war aber auch eine Thorakoplastik erforderlich.

Wir möchten hier noch einmal betonen, daß selbstverständlich in allen Fällen sorgfältige Pneumothoraxversuche vor Anlage der Saugdrainage vorgenommen werden müssen und daß, wenn es gelingt, wenigstens einen Teilpneumothorax anzulegen, selbstverständlich versucht werden muß, diesen Teilpneumothorax durch Thorakokaustik zu einem wirkungsvollen Pneumothorax zu machen, um dann eine regelrechte Pneumothoraxbehandlung durchzuführen. Nur wenn gar keine Aussicht besteht, durch den inkompletten Pneumothorax eine Kavernenschrumpfung zu erzielen, sollte der Pneumothorax aufgelassen werden und nach genügender Verschwartung, die eventuell durch Einbringen von Talkum erzielt werden kann, kann dann der Versuch der Anlage einer Kavernensaugdrainage vorgenommen werden. Führt die auch über längere Zeit durchgeführte Kavernensaugdrainage allein dann nicht zum gewünschten Ziel der Kavernenschrumpfung, so sind, wie bereits erwähnt, ergänzende chirurgische kollapstherapeutische Maßnahmen angezeigt. Selbstverständlich wird es aber immer noch eine Anzahl Fälle geben, bei denen das Kavernensaugdrainageverfahren überhaupt nicht in Erwägung zu ziehen ist, sondern bei denen eine Plombe oder eine Pneumolyse oder sofort eine Thorakoplastik angezeigt ist. Es gibt ja auch Kavernen, die wegen ihrer Kleinheit oder durch ihre Lokalisation für die Einführung des Troikars und Katheters unzugänglich sind. Wir betonen dieses, weil wir nicht den Eindruck erwecken möchten, als wenn die chirurgische Kollapstherapie nunmehr als selbständige Behandlung beiseite gelassen werden sollte. Das wäre natürlich abwegig und würde, wie es immer bei einseitiger Stellungnahme zu neuen Behandlungsmethoden in der Medizin der Fall ist, keine Erweiterung, sondern eine Einengung der Therapie bedeuten. Wir glauben aber, daß die Einführung der Kavernensaugdrainage, wenn sie unter Berücksichtigung aller von uns dargelegten Erwägungen geschieht, eine wirkliche Erweiterung und Bereicherung unserer therapeutischen Möglichkeiten bei der tuberkulösen Kaverne bedeutet, bei der sowohl in manchen Fällen ein größerer chirurgischer Eingriff erspart werden kann, als auch in vielen Fällen noch genützt werden kann, wenn andere Möglichkeiten überhaupt nicht mehr in Frage kommen. Durch die Kombination des Verfahrens mit chirurgischen kollapstherapeutischen Eingriffen wird außerdem nochmals einer weiteren Anzahl von Fällen geholfen werden können, bei denen bisher gar keine Möglichkeit der Beeinflussung bestand.

Schrifttum

Abello, J., Über einen Spezialapparat für die endoskopische Untersuchung der Tuberkulosen und zur innerkavernösen Aspirationstechnik nach Monaldi. Z. Tbk. **85**, H. 1 (1940). — Alexander, H., Die tuberkulöse Kaverne. Tbk.-Bibl. **51**. Leipzig 1933. Johann Ambrosius Barth; Zum Problem der tuberkulösen Kaverne. Verh.-Ber. dtsch. Tbk.-Tagung Kreuznach 1935. Beitr. Klin. Tbk. **86**, H. 8 (1935); „Spontanheilung tuberkulöser Lungenkavernen" in Hein-Kremer-Schmidt, Kollapstherapie der Lungentuberkulose. Leipzig 1938. — Ameuille, Delhomme et Raust, La bronche de drainage des cavernes tuberculeuses (Etude anatomique). Ann. Anat. path. **13**, 849—855 (1936). — Argemi-Lloveras J., Bases teoricas de la aspiracion endocavitaria de Monaldi. Medicina (Sp.), April 1939. — Argemi-Lloveras, J., u. Müller, R., Die perikavernösen Atelektasen und ihre Bedeutung für die Kavernensaugdrainage. Beitr. Klin. Tbk. **93**, H. 6 (1939). — Arnold, E., L'aspiration endocavitaire de Monaldi dans le traitement des cavernes tuberculeuses du poumon. J. Med. Leysin **1939**, No. 5. — Babolini, zit. bei Monaldi. Z. Tbk. **82**, H. 5 (1939). — Bauer, F., Spontanheilung tuberkulöser Kavernen. Acta Davos (D.) **2**, H. 5 (1934). — Berblinger, W., Beitr. Klin. Tbk. **95**, H. 3—4 (1940). — Bocchetti, F., L'aspirazione endocavitaria nella cura delle caverne tuberkolari polmonari. Lotta Tbc. **10**, 799—813 (1939). — Bottari e Babolini, Strumentario e technica per l'attuazione pratica del procedimento di aspirazione endocavitaria di Monaldi. Ann. Ist. Forlanini **3**, Nr. 5—6 (1939). — Bronkhorst, W., Die Heilung der Frühkaverne. Z. Tbk. **55**, H. 5 (1930); Neue Deutungen der Kavernenheilung. Beitr. Klin. Tbk. **72**, 36 (1929). — Brooke, C. O. B. S., Excessive spontaneous inflation of a lung cavity. Lancet **11**, 240 (1931). — Burnand, R., et W. Francken, Premiers essais d'aspiration des cavernes par le procédé de Monaldi. Rev. Tbc. (Fr.) **5**, 5 (1940). — De Cérenville, Rev. méd. Suisse rom. **1885**, 441; **1892**, 229. — Corman, W., Die Kavernensaugdrainage und ihre Wirkung auf die Lungenfunktion. Beitr. Klin. Tbk. Bd. 95. H. 2. — Coryllos, Pol. H., The mechanics and biology of tuberculous cavities. Amer. Rev. Tbc. **33**, 639—660 (1936). — Über die Bedeutung der Atelektase für den Verlauf der Lungentuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. **85**, H. 5 (1934). — Coryllos and Ornstein, Giant tuberculous cavities of the lung. J. thorac. Surg. (Am.) **8**, No. 1, 10—54 (1938). — Fleischner, F., Atelektase und Lungentuberkulose. Beitr. Klin. Tbk. **85**, H. 5 (1934); Heilungsvorgänge und Heilungsnachweis der Lungentuberkulose im Röntgenbild. Erg. Tbk. forsch. **1** (1930). Leipzig (G. Thieme). — Flügge, M., Über die künstliche Verklebung teilweise freier Pleuraspalten vor Anlage der Kavernensaugdrainage. Z. Tbk. **85** (1940); Weißes Blutbild und Blutsenkung bei der Kavernensaugdrainage. Beitr. Klin. Tbk. **95**, H. 6 (1940). — Foglio, J. u. Filipini, Intrakavernöse Aspiration v. Monaldi. Sem. méd. (Arg.) **1939** II, 562—566. — Gräff, S., Die Kaverne der Lungentuberkulose vom pathologisch-anatomischen Standpunkt aus. Erg. Tbk. forsch. **7** (1935). Leipzig (G. Thieme). — Grass, H., Über Kavernenheilung durch Saugdrainage nach Monaldi. Z. Tbk. **84**, H. 1—2 (1939). — Gumella, Sp., Die endokavitäre Aspirationsmethode usw. Gi. Clin. med. **20**, 989—1004 (1939). — Häberlin, F., Mündliche Mitteilung. — Hahn, E., Operative Behandlung von Lungenkavernen. Verh. dtsch. Ges. Chir. **1891**. — Hall, Zit. bei Brooke, Lancet **11**, 240 (1931). — Huizinga, E., Über den Bau des Bronchialbaumes. Z. Hals- usw. Hk. **33**, 534—545 (1933). — Iacono, G., Aspirazione endocavitaria delle caverne tubercolari del polmone. Arch. Med. e Chir. **8**, 619—629 (1939). — Izzo, R. A., Aguilar, O., u. Schiffrin, D., Sehr große Kaverne der Lunge, Beitrag zum Studium für Entstehung und Entwicklung. Sem. méd. (Arg.) **1934** II, 1821—1892. — Kayser, W., Über den Luftdruck im Innern tuberkulöser Kavernen. Beitr. Klin. Tbk. **95**, H. 1 (1940). — Kleesattel, H., Offene Kavernenbehandlung, Z. Tbk. **78**, H. 5—6 (1937). — Kremer, W., Kavernensaugdrainagebehandlung bei Restkavernen. Z. Tbk. **85**, H. 1 (1940). — Luzzatto-Fegiz, G., e Rimini, R., Le caverna tubercolari giganti del polmone. Ann. Ist. Forlanini **2**, 77—121 (1938). — Macklin, Ch., Bronchial lenght changes and other movements. Tubercle **14**, 16—28 u. 69—82. — Mille, J., Eine pathologisch-anatomische Untersuchung über den Mechanismus der Kavernenheilung. Beitr. Klin. Tbk. **94**, H. 1 (1939). — Monaldi, V., Über die Saugdrainagebehandlung tuberkulöser Lungenkavernen. Z. Tbk. **82**, H. 5 (1939); L'aspirazione endocavitaria. I prinzipi teorici. Alcuni risultati. Atti Conv. lombardo F. I. N. F. Lotta Tbc. **1938**; Procedimento di aspirazione endocavitaria delle caverne tubercolari del polmone. Ann. Ist. Forlanini **2**, No. 10, 665—682 (1938); Tentativi di aspirazione nelle caverne tubercolari del polmone. Sezione Laziale della Ferderazione nazionale facista per la lotta contra la tubercolosi. Séance du 15 juillet 1939. Lotta Tbc. **9**, No. 9, 910 (1939); Sul mecanismo della delimitazione del processo tubercolare del polmone. Basi teoriche del procedimento di aspirazione endocavitaria. Ann. Ist. Forlanini **3**, No. 3 (1939); L'aspi-

razione endocavitaria nella cura delle caverne tubercolari del polmone. La Settimana medica **27**, 3—32 (1939); Sull'aspirazione endocavitaria nel trattamento delle caverne tubercolari del polmone. Documentazioni delle basi teoriche tratte dai primi cento casi trattati. Conferenza tenuta a Genova alle Facultadi Medicina, il 5 maggio 1939. — Monaldi, Bottari e Babolini, Alcune osservazioni sulla condotta del procedimento di aspirazione endocavitaria. Ann. Ist. Forlanini **3**, 374—382 (1939). — Morelli, E., Attivita' Scientifica dell'Istituto C. Forlanini, nell'ultimo biennio (1938—1939). II. L'aspirazione endocavitaria. Ann. Ist. Forlanini **3**, No. 11—12 10—19. — v. Neergaard, K., Verh. dtsch. Ges. inn. Med. **1933**, 244. — Panà e Bottari, Alcuni reperti anatomopatologici di soggetti trattati con aspiranzione endocavitaria. Ann. Ist. Forlanini **3**, 7—8 (1939); Un caso di aspirazione endocavitaria al tavolo anatomicio. Sez. Laziale Fed. Naz. fasc. per la lotta contro la Tbc. Séance du 17 mai 1939. — Pearson, S. V., The pathogenesis od pulmonary cavities. Brit. med. J. **1**, 380 (1930). — Rappaport, Zit. bei Gräff. — Reinders, D., Über Form und Größe der Frühkaverne. Z. Tbk. **51**, 438 (1928). — Roth, P., Atelektasen bei kavernöser Lungentuberkulose. Tbk.-Bibl. **64**. Leipzig 1937. Johann Ambrosius Barth. — Runeberg, Dtsch. Arch. klin. Med. **41**, 91. — Sarfert, H., Die operative Behandlung der Lungenschwindsucht. Leipzig 1901. Johann Ambrosius Barth. — Sauerbruch, F., Die Chirurgie der Brustorgane, 3. Aufl., Bd. I. Berlin 1930. J. Springer. — Schuberth, A., Die Behandlung der tuberkulösen Kaverne mit der Kavernensaugdrainage. Z. Tbk. **84**, H. 4.; Die Bedeutung des Ableitungsbronchus für die Wirkung der Kavernensaugdrainage. Beitr. Klin. Tbk. **95**, H. 1 (1940); Über Restkavernen nach Thorakoplastik und ihre Behandlung mit der Kavernensaugdrainage. Z. Tbk. **85**, H. 2—3; Über die Behandlung tuberkulöser Lungenkavernen mit der Kavernensaugdrainage. Med. Welt **14**, Nr. 39 (1940). — Sonnenburg, E., Das Kochsche Heilverfahren kombiniert mit chirurgischen Eingriffen. Verh. dtsch. Ges. Chir. **1891**, 95; Die chirurgische Behandlung der Kavernen. Dtsch. med. Wschr. **1891**, 21 u. 238. — Tuffier, Chirurgie des poumons. Paris 1897. — Turban, K. u. Staub, H., Kavernendiagnose und Kavernenheilung. Z. Tbk. **41**, 81 (1925). — Weber, H., Saugdrainageverfahren zur Heilung tuberkulöser Kavernen in der Lunge. Z. Tbk. **84**, H. 1—2 (1939). — Wolf, J. E., Der Ableitungsbronchus tuberkulöser Kavernen im Röntgenbild. Beitr. Klin. Tbk. **66**, H. 6 (1927); Über Möglichkeit und Aussichten der Kavernensaugdrainage nach Monaldi, Schweiz. med. Wschr. **1940**, Nr. 25. — Entsprechend der Fußnote zu Beginn der Arbeit haben wir die neuesten Arbeiten aus dem Forlanini-Institut in Rom noch berücksichtigen können. Diese sind in einem Sonderheft der Ann. Ist. „Carlo Forlanini" **1940**, Nr. 9—10 enthalten. Es handelt sich um folgende Arbeiten: Premessa di Eugenio Morelli. Monaldi, V., L'applicazione del procedimento di aspirazione endocavitaria. — Centoquaranta casi con risultato favorevole. — Monaldi, V. e C. Panà, Andamento clinico e reperti anatomopatologici di tre casi trattati con aspirazione endocavitaria. — Babolini, G. e I. Rocchio, L'associazione di interventi collassoterapici nel trattamento della caverne con aspirazione endocavitaria. — Zirilli, G. e U. De Ascentis, Risultati di eccezione ottenuti con procedimento di aspirazione endocavitaria. — Canova, S. e A. Baffoni, Il procedimento di aspirazione endocavitaria nelle lesioni pluricavitarie del polmone. — Mesiti, M., S. Chiodi e A. Brustolon, Alcuni rilievi batteriologici nel trattamento delle caverne con aspirazione endocavitaria. — Bottari, G. e G. Babolini, La disintossicazione dell'organismo nel procedimento di aspirazione endocavitaria. — Mariani, B., Comportamento delle proteasi specifiche di difesa nell'aspirazione endocavitaria (Nota preventiva). — Chiodi, S. e M. Gemmi, Le vie bronchiali di drenaggio nell'aspirazione endocavitaria. — Chiodi, S. e M. Mesiti, Comportamento di alcune reazioni a carattere essudatizio nel decorso dell'aspirazione endocavitaria. — Monaldi, V. e R. Ferretti, Alcune note sulla condotta dell'aspirazione endocavitaria. — Monaldi, V., L'applicazione del procedimento di aspirazione endocavitaria — Gli insucessi.

Tuberkulose-Bibliothek

Beihefte zur „Zeitschrift für Tuberkulose"

Herausgegeben von Oberregierungs- und Obermedizinal-Rat Dr. FRANZ REDEKER, Berlin, und Dir. Arzt Dr. KARL DIEHL, Sommerfeld/Osthavelland.

Nr. 72. **Die Tuberkulose als Allgemein-Krankheit.** Von Dr. G. LIEBERMEISTER, Leiter der Inneren Abteilung des Städt. Krankenhauses Düren. IV, 108 Seiten mit 23 Abb. im Text. 1939. gr. 8°. Kart. RM. 12.—, Vorzugspreis*) RM. 10.20

Deutsches Tuberkuloseblatt: Dieses Buch aus der Feder eines unserer bedeutendsten Tuberkuloseforscher verdient eingehendes Studium.

Nr. 73. **Die Behandlung von Hauttuberkulösen** an der Gießener Lupusheilstätte 1937/38. Von Dr. ADOLF KREINER, Villach/Kärnten, früher Oberarzt der Lupusheilstätte Gießen. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. W. Schultze, Leiter der Lupusheilstätte Gießen. IV, 61 Seiten. 1939. gr. 8°.
Kart. RM. 6.—, Vorzugspreis*) RM. 5.10

Zeitschrift für ärztliche Fortbildung: Wenn aus der Gießener Lupusheilstätte ein solches Buch erscheint, so kann man im voraus sicher sein, daß es auf Grund des großen und reichen Materials inhaltlich wertvoll ist.

Nr. 74. **Die Tuberkelbazillurie,** ihr Wesen und ihre klinische Bedeutung. Von Med.-Rat Dr. KARL BREU, Tuberkulosefürsorgearzt beim Staatlichen Gesundheitsamt, Ludwigsburg. 31 Seiten. 1939. gr. 8°. Kart. RM. 3.30, Vorzugspreis*) RM. 2.80

Die Medizinische Welt: Das Buch ist bei aller Gründlichkeit knapp und klar geschrieben. Es ist jedem zu empfehlen, der mit dem wichtigen Problem Tuberkelbazillurie zu tun hat.

Nr. 75. **Der tuberkulös überempfindliche Mensch.** Von Dr. EDUARD SCHULZ, Oberschreiberhau im Riesengebirge. III, 35 Seiten mit 9 Abb. im Text. 1939. gr. 8°.
Kart. RM. 4.—, Vorzugspreis*) RM. 3.40

Zentralblatt für die ges. Hygiene: Die Arbeit behandelt ein zweifellos wichtiges Gebiet des Tuberkuloseproblems und bringt allerlei Anregungen.

Nr. 76. **Reihenmäßige Röntgenuntersuchungen der in der Kinderfürsorge und -pflege tätigen Berufsgruppen.** Von Dr. C. L. PAUL TRÜB, Regierungs- und Medizinalrat, Wien. III, 40 Seiten mit 8 Übersichtstabellen. 1940. gr. 8°.
Kart. RM. 5.40, Vorzugspreis*) RM. 4.60

Die Medizinische Welt: Verf. setzt sich im Interesse der Tuberkuloseexpositionsprophylaxe sehr für jährlich zu wiederholende reihenmäßige Pflichtuntersuchung mit Röntgenstrahlen bei diesen Berufsgruppen ein.

Nr. 77. **Klinische Behandlung, Arbeitskur und Nachfürsorge bei der Tuberkulose.** Drei Vorträge über die Aufgabe der Heilstätte und der Nachfürsorge-Kolonie bei der Wiedereingliederung Tuberkulöser in die Arbeit. Von Dr. W. BRONKHORST, Direktor des Sanatoriums Berg en Bosch und der ADO-Werkstätte Bilthoven (Holland). IV, 44 Seiten mit 13 Abbildungen im Text. 1940. gr. 8°. Kart. RM. 5.40, Vorzugspreis*) RM. 4.60

Medizinische Klinik: Das Werk erfordert über den engeren Kreis der Tuberkuloseärzte hinaus bei der gesamten Ärzteschaft sowie bei den Trägern der Sozialversicherung aufmerksamstes Studium.

**) Für Bezieher der „Zeitschrift f. Tuberkulose", der „Tuberkulose-Bibliothek" oder bei gleichzeitiger Abnahme von 4 verschiedenen Bänden dieser Sammlung.*

JOHANN AMBROSIUS BARTH / VERLAG / LEIPZIG

Printed in Germany

Metzger & Wittig, Leipzig